



T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

YÜKSEK
LİSANS
TEZİ

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ
ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN
BİLGİLERİ (TPAB) İLE KESİRLERDE ÇARPMA
BÖLME KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL
MODELLEME YETERLİKLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİ

ABDULLAH ONUR DOĞAN

MATEMATİK EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEMMUZ 2022

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEKNOLOJİK
PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ (TPAB) İLE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL MODELLEME YETERLİKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Abdullah Onur Doğan

Danışman: Doç. Dr. Ramazan Karataş

Antalya, 2022

DOĞRULUK BEYANI

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum bu çalışmayı, bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı dűşecek bir yol ve yardıma başvurmaksızın yazdığımı, yararlandığım eserlerin kaynakçadan gösterilenlerden oluştuğunu ve bu eserleri her kullanımında alıntı yaparak yararlandığımı belirtir; bunu onurumla doğrularım. Enstitű tarafından belli bir zamana bağlı olmaksızın, tezimle ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçlara katlanacağımı bildiririm.

.. / .. / ..

Abdullah Onur DOĞAN

T.C.
T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Abdullah Onur DOĞAN'ın bu çalışması **29.06.2021** tarihinde jürimiz tarafından **Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi** Ana Bilim Dalı **İlköğretim Matematik Eğitimi** Tezli Yüksek Lisans Programında **Yüksek Lisans Tezi** olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir

İMZA

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Ali ÖZKAYA
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Matematik Eğitimi

.....

Üye : Doç. Dr. Ali GELİŞKEN
Konya Teknik Üniversitesi
Mühendislik ve Doğa Bilimleri
Fakültesi Mühendislik Temel
Bilimleri

.....

Üye (Danışman) : Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ
Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi
Matematik Eğitimi

.....

YÜKSEK LİSANS TEZİNİN ADI: İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) İle Kesirlerde Çarpma Bölme Konusundaki Matematiksel Modelleme Yeterlikleri Arasındaki İlişki

ONAY: Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulunun tarihli ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

(Unvan, Ad, SOYAD)

Enstitü Müdürü

ÖZET

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK ALAN BİLGİLERİ (TPAB) İLE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL MODELLEME YETERLİKLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

DOĞAN, Abdullah Onur

Yüksek Lisans Tezi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ

Temmuz 2022, 76 sayfa

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri (TPAB) ile kesirlerde çarpma bölme konusundaki matematiksel modelleme yeterlikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Buna ek olarak, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB, TPAB alt alanlarının düzeyleri ve kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilikleri cinsiyet, bilgisayar kullanma düzeyi, bilgisayar kullanma sıklığı gibi özelliklere göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir. Araştırmanın örneklemini Akdeniz Bölgesinde eğitim gören 204 ilköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıf öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmanın deseni ilişkisel tarama modeli olarak tasarlanmıştır. Çalışma 2021-222 eğitim öğretim yılında uygulanmıştır.

Araştırmada katılımcıların kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliklerini ölçmek amacıyla Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi geliştirilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının TPAB düzeylerini belirlemek için Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği, TPAB düzeylerine ilişkin bazı betimleyici bilgileri belirleyebilmek amacıyla Kişisel Bilgi Formu kullanılmıştır.

Verilerin analizinde Pearson Korelasyon Testi, Spearman's Rho korelasyon testi, Kruskal Wallis H testi, tek yönlü varyans analizi, Mann Whitney U ve bağımsız değişkenler t testi kullanılmıştır. Bütün analizlerde .05 anlamlılık düzeyi kabul edilmiştir.

Bulgular incelendiğinde, ilköğretim matematik öğretmenliği adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgi, matematik öğretimi bilgisi, teknoloji bilgisi ve matematik bilgisi

değişkenlerinin kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında düşük düzeyde anlamlı pozitif yönlü bir ilişki tespit edilmiştir. İlköğretim matematik öğretmenliği adaylarının TPAB seviyelerinin cinsiyete ve bilgisayar kullanım sürelerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmezken, ortalama bilgisayar kullanım düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Katılımcıların kesirlerde çarpma yeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Kesirler, Kesir Modelleme, İlköğretim Matematik Eğitimi

ABSTRACT

THE RELATIONSHIP BETWEEN TECHNOLOGICAL PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE (TPACK) AND MATHEMATICAL MODELING COMPETENCIES ON MULTIPLICATION AND DIVISION IN FRACTIONS OF PRE-SERVICE PRIMARY MATHEMATICS TEACHER

DOĞAN, Abdullah Onur

Master's Thesis, Department of Mathematics and Science Education

Thesis Advisor: Assoc. Prof. Dr. Ramazan KARATAŞ

July 2022, 76 pages

This study aims to investigate the relationship between pre-service primary mathematics teachers technological pedagogical content knowledge (TPACK) and mathematical modeling competencies on multiplication and division in fractions. FURTHERMORE, it was investigated whether the pre-service primary mathematics teachers' levels of TPACK, TPACK components and their ability to model multiplication and division in fractions differ according to characteristics such as gender, level of computer use, frequency of computer use. The sample of the study consisted of 204 fourth year university students from the Department of Primary Mathematics Teaching, who are studying in the Mediterranean Region. The pattern of the study was designed as a relational screening model. The study was implemented in the 2021-2022 academic year. In the study, The Multiplication and Division in Fractions Modeling Scale was developed to measure the multiplication and division modeling competencies of the participants in fractions. In addition, the Technological Pedagogical Content Knowledge Scale was used to determine the TPACK levels of the teacher candidates, and the Personal Information Form was also used to determine some descriptive information about the TPACK levels. Pearson Correlation Test, Spearman's Rho Correlation Test, Kruskal Wallis H Test, Analysis of Variance Test, Mann Whitney U, and the Independent Variables T Test were used in the analysis of the data. A significance level of .05 was accepted in all analyses. When the results were examined, a low-level significant correlation was found among the primary mathematics teacher candidates' TPACK, mathematics teaching knowledge, technology knowledge and

mathematics knowledge variables and their multiplication and division modeling competencies in fractions. While it was not observed that the TPACK levels of primary mathematics teacher candidates showed a significant difference according to gender and computer usage time, it was concluded that there was a significant difference according to their average computer usage level. It was observed that the participants' ability to multiply and divide fractions showed a significant difference according to the gender variable.

Keywords: Technological Pedagogical Content Knowledge, Fractions, Fraction Modeling, Primary Mathematics Education

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1.Problem Durumu	1
1.1.1. Alt Problemler	6
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Varsayımlar	7
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları	8
1.6. Tanımlar	8

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Alan Bilgisi (AB)	9
2.2. Pedagojik Bilgi (PB).....	9
2.3. Teknolojik Bilgi (TB).....	10
2.4. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)	10
2.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)	12

2.6. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)	12
2.7. Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Araştırmalar	14
2.8. Literatür İncelemesinin Özeti	20

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	21
3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	21
3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri.....	22
3.3.1. Demografik Bilgi Formu	23
3.3.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği.....	23
3.3.3. Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi	24
3.4. Veri Toplama Süreci.....	28
3.5. Veri Analizi	29

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular	31
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular	32
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular	33
4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	34
4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	35
4.6. <i>Altıncı</i> Alt Probleme Ait Bulgular	35
4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular	36
4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	38

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar	40
---------------------	----

5.2. Tartışma.....	41
5.3. Öneriler.....	43
KAYNAKÇA.....	44
EKLER.....	50
EK-1. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI.....	50
EK-2. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ.....	51
EK-3. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI.....	52
EK-4. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ.....	52
EK-5. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI.....	53
EK-6. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEKNOLOJİ BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ.....	53
EK-7. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI.....	54
EK-8 İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ.....	54
EK-9. CİNSİYETE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI.....	55

EK-10. CİNSİYETE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ	56
EK-11. BİLGİSAYAR KULLANMA SIKLIĞINA GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI	58
EK-12. BİLGİSAYAR KULLANMA SIKLIĞINA GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ	59
EK-13. BİLGİSAYAR KULLANMA DÜZEYLERİNE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI	61
EK-14 BİLGİSAYAR KULLANMA DÜZEYLERİNE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ.....	62
EK-15. KİŞİSEL BİLGİ FORMU	64
EK-16. TPAB ÖLÇEĞİ.....	65
EK-17. KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME ANKETİ	68
EK-18. ETİK KURUL ONAYI.....	70
EK-19. TPAB ÖLÇEĞİ İZİNİ.....	71
Ek-20. ÜNİVERSİTELER UYGULAMA İZİNLERİ	72
ÖZGEÇMİŞ.....	75
İNTİHAL RAPORU.....	76

TABLULAR LİSTESİ

Tablo 3.2.1. Çalışmaya katılan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının demografik özellikleri.....	22
Tablo 4.1. Adayların TPAB Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri.....	30
Tablo 4. 1. 1. Pearson Korelasyon Tablosu.....	31
Tablo 4. 2. 1. Spearman's Rho Korelasyon Tablosu.....	32
Tablo 4. 3. 1. Pearson Korelasyon Tablosu.....	33
Tablo 4. 4. 1. Spearman's Rho Korelasyon Tablosu.....	34
Tablo 4. 5. 1. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları.....	35
Tablo 4. 6. 1. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliklerine ilişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları	36
Tablo 4. 7. 1. Bilgisayar Kullanım Sıklığına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi.....	37
Tablo 4. 7. 2. Sheffe Post-Hoc Karşılaştırması	38
Tablo 4. 8. 1. Bilgisayar Kullanma Düzeylerine İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları	39
Tablo E. 1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları.....	50
Tablo E. 2. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları	52
Tablo E. 3. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları	53

Tablo E. 4. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları.....	54
Tablo E. 5. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları.....	55
Tablo E. 6. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları.....	55
Tablo E. 7. Bilgisayar Kullanma Sıklığına Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Testi Sonuçları	58
Tablo E. 8. Bilgisayar Kullanma Düzeylerine Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Testi Sonuçları	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. 1. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) grafik ile gösterimi (Koehler ve Mishra, 2009, s.63)	3
Şekil 2. 1. TPAB'a İlişkin Düşünme ve Anlama Seviyeleri (Niess ve diğerleri, 2009, s.10)..	14
Şekil 3.3.3.1.1. İki Puan Verilmiş Madde Örneği	25
Şekil 3.3.3.1.2. Üç Puan Verilmiş Madde Örneği	26
Şekil 3.3.3.1.3. Dört Puan Verilmiş Madde Örneği	26
Şekil 3.3.3.1 4. Beş Puan Verilmiş Madde Örneği.....	26
Şekil E. 1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği.....	51
Şekil E. 2. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	51
Şekil E. 3. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği	52
Şekil E. 4. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği.....	53
Şekil E. 5. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği.....	54
Şekil E. 6. Kız Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği.....	56
Şekil E. 7. Erkek Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği.....	56
Şekil E. 8. Kız Öğretmen Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	57
Şekil E. 9. Erkek Öğretmen Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	57
Şekil E. 10. Bir Haftadan Daha Fazla Sürede Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	59

Şekil E. 11. Haftada Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	59
Şekil E. 12. Birkaç Günde Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	60
Şekil E. 13. Her Gün Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	60
Şekil E. 14. Orta Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	62
Şekil E. 15. İyi Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	62
Şekil E. 16. Çok İyi Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği	63

KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Alan Bilgisi
AMTE	Association of Mathematics Teacher Educators
ISTE	International Society for Technology in Education
MAB	Matematik Alan Bilgisi
MB	Matematik Bilgisi
MÖTB	Matematik Öğretimi Teknoloji Entegrasyonu Bilgisi
MÖB	Matematik Öğretimi Bilgisi
N	Kişi Sayısı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
PAB	Pedagojik Alan Bilgisi
PB	Pedagojik Bilgi
SS	Standart Sapma
TAB	Teknolojik Alan Bilgisi
TB	Teknoloji Bilgisi
TPAB	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
TPB	Teknolojik Pedagoji Bilgisi
\bar{X}	Ortalama Puan

BÖLÜM I

GİRİŞ

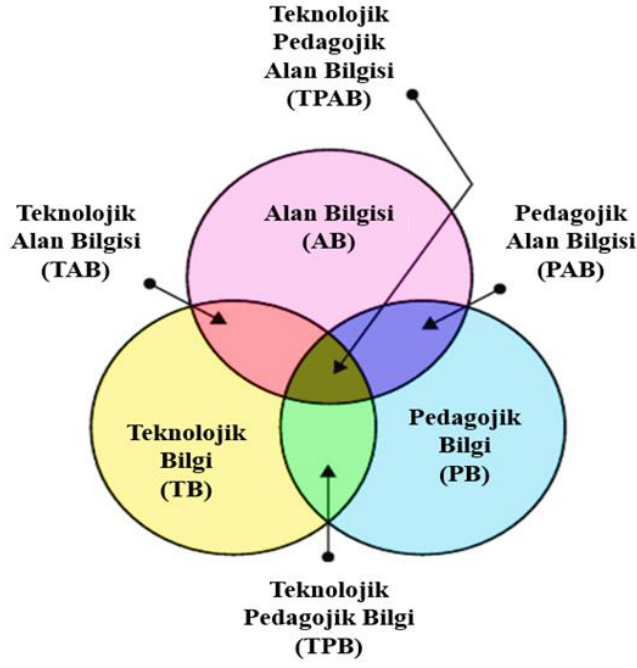
1.1.Problem Durumu

Teknoloji günümüz toplumunda günlük hayatımızda önemli bir yere sahiptir. Teknoloji sadece günlük hayatlarımızın temel ihtiyaçlarından biri haline gelmekle kalmadı, aynı zamanda geleneksel sınıf ortamlarını yeni bir çağa, dijital bir öğrenme çağına dönüştürdü. Geleneksel sınıflardan uzaklaştıkça, daha teknoloji odaklı bir sınıfa geçişin bağlamını, öğretmenlerin teknolojiyi uygulama biçimini, değerlendirmeye katkıda bulunan faktörleri ve sınıf içinde kullanılacak teknoloji anlamak oldukça önemli bir hale gelmiştir. Teknolojik gelişmelerin yükselişi matematik öğretme ve öğrenme süreçlerini de etkilemiştir. Desmos ve GeoGebra gibi matematik eğitimi için iyi tasarlanmış dijital teknolojilerin geliştirilmesi, teknolojinin matematik öğretimi ve öğrenimine fayda sağlama potansiyelinin örnekleridir. Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000) teknolojiyi matematik eğitiminin altı temel ilkesinden biri olarak kabul etmiş ve şunları önermiştir: “matematik öğretme ve öğrenmede teknoloji esastır; teknoloji öğretilen olan matematiği etkiler ve öğrencilerin öğrenmesini geliştirir” (s. 24).

Önceki yıllarda, etkili öğretim için gerekli olan bilgi ile ilgili sayısız araştırma yapılmıştır. Öğretmenlerin alan bilgilerine ve pedagojik bilgilerine ek olarak, pedagojik alan bilgisi, başlangıçta Lee Shulman tarafından öğretimin üçüncü ana bileşeni olarak ortaya çıkarılmıştır (Gudmundsdottir ve Shulman, 1987). Shulman pedagojik alan bilgisini, öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırma bağlamında öğretmenlerin konu bilgisinin yorumlanması ve dönüştürülmesi olarak tanımlamıştır (Gudmundsdottir, 1990; Gess-Newsome,1999; Mishra ve Koehler, 2006). Shulman’ın (1986) Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) fikri, öğretmen bilgisi araştırmalarını derinden etkilemiş ve PAB modeli üzerine birçok farklı çalışma (Baxter ve Lederman, 1999; Gess-Newsome ve Lederman, 2001; Krauss ve diğerleri, 2008) tasarlanmıştır. Bazı araştırmalar da (Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2005; Niess, 2005; Pierson, 2001) Shulman’ın (1986) PAB modelini teknoloji bileşeniyle beraber değerlendirmiştir. Teknolojinin hem öğretilen içerik hem de öğrenci üzerinde etkileri olduğundan, teknolojiyi, öğretimlerine etkili bir şekilde etkili bir şekilde entegre etmek için öğretmenlerin ihtiyaç duydukları bilgi ve becerileri incelemek giderek artan bir gereklilik haline gelmiştir (Voogt ve diğerleri, 2013). Koehler ve Mishra (2006), teknolojinin öğretime etkin bir

şekilde entegrasyonu için gerekli öğretmen bilgisini Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) çerçevesi açısından açıklamıştır. Koehler ve Mishra (2009) TPAB'ı, teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerinin arasındaki etkileşimlerden ortaya çıkan anlayış olarak tanımlamaktadır. TPAB, alan bilgisini etkili öğretmek amacıyla uygulanacak yöntemlerin teknolojiyle entegre hale getirilmesi ve bu öğrenme sağlanırken öğrencilerin karşılaştığı sorunların çözümünde, kazanılmış mevcut bilgilerin üstüne yeni bilgileri inşasında kullanılacak olan teknoloji olarak ifade edilebilir. Teknolojiyi eğitim ve öğretime entegre etmek doğrudan teknoloji ile ilgili değil, içerik ve etkili öğretim uygulamaları ile ilgilidir. Eğitim teknolojileri, içerik olarak sunulan uygulamaları ve araçları içerir (Niess ve diğerleri, 2009). Bu yüzden odak noktası müfredat ve öğrenme olmalıdır. Teknoloji entegrasyonu, kullanılan teknolojinin miktarı veya türü ile değil, nasıl ve neden kullanıldığıyla ilişkilidir.

TPAB çerçevesi Teknoloji, Pedagoji ve Alan Bilgisi arasındaki ilişkileri oluşturan yedi bilgi alanından oluşmaktadır (Şekil 1.1.1.). Teknoloji ve alan bilgisi arasındaki kesişme Teknolojik Alan Bilgisi (TAB) olarak adlandırılır. Teknoloji ve Pedagojinin kesişimi, Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB) olarak isimlendirilir. Pedagoji ve Alan Bilgisinin kesişimine Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) denir. TPAB olarak adlandırılan kavram ise bu üç bilgi türü arasındaki kesişmedir. Schmidt ve diğerleri (2009) Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini uygun pedagojik yöntem ve teknolojilerle öğretim içeriğinin sezgisel bir anlayışı olarak tanımlamıştır. TPAB çerçevesini oluşturan kavramların kendi aralarında da daha kapsamlı başka kavramlar oluşturduğu görülmektedir. Dolayısıyla Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisini incelerken tek bir olgu olarak değil, birçok kavramın birbiriyle etkileşiminden oluşan farklı bir kavram olarak düşünülmelidir. Bölüm II, Literatür Taramasında, TPAB çerçevesinin tüm bileşenlerinin tanımları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.



Şekil 1. 1. 1. Teknolojik pedagojik alan bilgisinin (TPAB) grafik ile gösterimi (Koehler ve Mishra, 2009, s.63)

Shulman'ın (1986) alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramlarına yönelik yaptığı çalışması, öğretmenlerin matematiği etkili bir şekilde öğretmeleri için gerekli bilgileri araştırmak için bir araştırma hareketi başlatmıştır. Shulman'a göre, öğretim üzerine yapılan önceki çalışmalar, öğretilen içeriği veya pedagojik bilgi ile ilişkisini dikkate almadan öğretmenlerin genel pedagojik bilgi ile ilgili performansına odaklanmıştı. Bu duruma ise “kayıp paradigma” adını vermiştir. Shulman (1987), PAB'ı, öğretim için önemli bir rolü olan alan bilgisi ve pedagojinin özel bir karışımı olarak betimler, ayrıca belirli konuların, problemlerin veya müfredatların nasıl organize edildiği, öğrencilerin farklı ilgi ve yeteneklerine nasıl uyarlandığı ve öğrencilere nasıl sunulduğuna dair alan bilgisi ve pedagojinin harmanı olarak tanımlar.

Shulman'ın PAB kavramı, matematik öğretimi araştırmalarını da etkilemiştir. Matematik öğretimini inceleyen araştırmalar (Ball ve Bass 2000; Marks, 1990; Türnüklü, 2005), PAB çerçevesi ile matematik bilgisinin yapılarını veya ilişkisini incelemiştir. Türnüklü (2005), yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının öğrencilerin olası kavram yanılgılarını tespit etmede ve hangi konunun hangi matematiksel bilgiye ulaşacağını tahmin edilebilmesinde matematiksel alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin birbiriyle ilişkisinin çok önemli olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Son yıllarda hızını giderek arttıran teknolojik gelişmeler, Shulman'ın tanımladığı PAB çerçevesinin bir parçası olarak teknolojinin dahil edilmesini gerekli kılmıştır. Teknoloji

günümüzde, öğretme, öğrenme ve planlama süreçlerini etkilemektedir ve eğitim alanında önemli bir yere sahiptir (Erdoğan ve Mutluoğlu, 2016; Mishra ve Koehler, 2006). Teknolojinin matematik öğretiminde kullanılması, öğrencilerin günlük hayattaki durumlarda gerekli olan teknoloji okuryazarlığı, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerileri kazanmalarına destek olabileceği söylenebilir. Teknoloji kullanımı ayrıca öğrencilere matematiksel bilgiyi geliştirmeleri, soyut ve karmaşık matematiksel kavramları hayal etmeleri için daha rahat bir sınıf ortamı sağlayabilir.

Öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiksel anlamlandırmayı, akıl yürütmeyi, problem çözme ve iletişimi destekleyen ve geliştiren teknolojilere düzenli olarak erişmeleri önemlidir. Etkili öğretmenler, öğrencilerin anlayışını geliştirmek, ilgilerini teşvik etmek ve matematikteki yeterliliklerini artırmak için teknolojinin potansiyelini günümüz koşullarına adapte etmeye çalışır. Öğretmenler teknolojiyi stratejik olarak kullandıklarında, tüm öğrenciler için matematiğe daha fazla erişim sağlayabilirler. Erdoğan ve Mutluoğlu (2016) teknolojiyle matematik öğretiminin, öğrencilerin matematiksel kanıt problem çözme yeteneğini geliştirdiğini ve öğrencinin gelecekteki teknolojileri etkin kullanımını önemli derecede arttırdığını belirtmiştir. Matematik Öğretmeni Eğitimciler Derneği'ne (AMTE, 2006) göre teknoloji, kullanılmadan kolay veya mümkün olmayan matematiksel keşiflere, anlayışlara ve bağlantılara ulaşma fırsatı sağlayabilir. Örneğin, büyük veri kümelerinin ortalamalarının, standart sapmalarının, çarpıklık ve basıklık değerlerinin hesaplanması, veri kümelerinin eğilimlerini veya dağılımlarını gösteren grafiklerin elde edilmesi ve veri kalıpları arasındaki ilişkilerin teknoloji aracılığıyla araştırılması, elle yapılan yorucu hesaplamalardan daha kolaydır. Diğer bir deyişle, matematikte teknoloji kullanan öğrenciler, veri örüntülerini keşfederken istatistik öğrenmeleri kolaylaşmaktadır. Ayrıca, Uluslararası Eğitimde Teknoloji Topluluğu (ISTE, 2007), öğrenciler teknolojiye dayalı bir öğretim alırken öğrenciler için standartlar belirlemiştir. ISTE'ye göre, öğretimde teknolojiyi kullanan öğretmenler, öğrencilerine iletişim, iş birliği, yaratıcılık, yenilikçilik, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme ile ilgili becerileri geliştirme fırsatı vermektedir. NCTM'nin 2003 raporunda eğitimde teknoloji kullanımıyla ilgili beş gereklilik belirtilmiştir:

- Her okulun matematik programında, öğrencilere ve öğretmenlere, uygun hesap makineleri, matematiksel yazılıma sahip bilgisayarlar ve internet bağlantısı üzere öğretim teknolojisi araçlarına erişim sağlamalıdır.
- Her kademedeki matematik öğretmen ve matematik öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerinin kullanımı, teknoloji zengini ortamlardan yararlanan

matematik derslerinin geliştirilmesi ve teknolojinin günümüze entegrasyonu konularında uygun mesleki gelişimleri sağlanmalıdır.

- Müfredata ve her seviyedeki kurslara, derslere ve ölçme değerlendirmeye uygun öğretim teknolojisi dizayn etmelidir.
- Öğretmen adayları hazırlama ve hizmet içi mesleki gelişim programları, sürekli gelişen teknolojik araçlar ve bunların matematik eğitimi üzerindeki yaygın etkisi incelenmelidir.
- Öğretmenler, tutarlı bir öğretim programında teknolojilerin uygun şekilde uygulanması hakkında bilinçli kararlar vermelidir (s. 2).

Yukarıdaki tavsiyeler, teknolojinin matematik sınıfında nasıl kullanılması gerektiğine dair önemli bilgiler vermektedir. Ayrıca NCTM (2011), teknolojinin matematik öğretme ve öğrenmedeki rolüne ilişkin vizyonlarını şu şekilde açıklamıştır:

“Öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiksel anlamlandırmayı, akıl yürütmeyi, problem çözmeyi ve iletişimi destekleyen ve geliştiren teknolojilere düzenli erişimi olması oldukça önemlidir. Etkili öğretmenler, öğrencilerin matematiği anlayışını geliştirmek, ilgilerini ve yeterliliklerini artırmak için teknolojiyi kullanmalıdır. Öğretmenler teknolojiyi stratejik olarak kullandıklarında, tüm öğrenciler için matematiğe daha fazla erişim sağlayabilirler.”

Kesirler, ilköğretim müfredatının önemli bir alt alanıdır, çünkü öğrencilerin matematiğin bu alanındaki performansları, onların lisedeki matematik başarılarını ciddi şekilde etkilemektedir (Mack, 2001). Kesrin ve rasyonel sayılar konularının müfredatta öğretilmesi ve öğrenilmesi en zor konularından biri olduğu yaygın olarak kabul edilmektedir (Lamon, 2012). Ulusal Matematik Danışma Panelinin (NMAP) 2008 yılındaki raporuna göre lise ve ortaokul öğrencilerinin yarısının kesir ve rasyonel sayıları anlamakta güçlük çektiği bulgulanmıştır. Bu bağlamda kesirler ve rasyonel sayılar konularında yaşanan anlama güçlüğü azaltılması ve bu konulardaki soyut kavramların somutlaştırılmasında teknoloji bir araç olarak kullanılabilir. Literatür incelendiğinde (Akbaş, 2019; Yiğit ve Jale, 2015; Şimşek 2019) kesirler konusunun öğretiminde teknoloji kullanımının öğrencilerin başarısını olumlu yönde geliştirdiği söylenebilir. Türkiye’de yapılan çalışmalar (Gökkurt ve diğerleri, 2015; Temur Doğan, 2011; Toptaş ve diğerleri, 2017) incelendiğinde kesir öğretiminde öğretmenlerin teknolojiden yararlanmak yerine daha geleneksel metotlara başvurduğu söylenebilir. Günümüz teknoloji çağı ve gereklilikleri düşünüldüğünde matematik disiplininde bu denli önemli bir konunun teknoloji entegrasyonundan yoksun olması bir eksiklik olarak görülebilir. Bu durumun iyileştirilmesi için matematik öğretmeni adaylarının kesir öğretimi konusunda teknolojiye daha fazla entegre olması bir çözüm yolu olarak düşünülebilir. Öğretmen adaylarının bir kısmı

teknolojiyi günlük hayatlarına ve matematik eğitimi çalışmalarını dahil ederken bazı öğretmen adaylarının teknoloji kullanımı konusunda oldukça sınırlı bilgiye sahip olduğu bulgulanmıştır (Erdoğan ve Mutluoğlu, 2016). Bu çalışmanın odak noktası ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi kapsamında anlama düzeylerini araştırmaktır. Bu bağlamda öğrencilerin TPAB'a yönelik tutumlarıyla kesirler konusundaki geleneksel çözüm yöntemlerini karşılaştırmak çalışmanın çıkış noktasını oluşturmuştur. Bu yüzden bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileriyle kesirlerde çarpma bölme işlemleri konusuna ilişkin matematiksel modelleme yeterliklerinin ilişkisinin incelemektir. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi; *'İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyelerinin, kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri ve öğrencilerin bilgisayar kullanma düzeyi, bilgisayar kullanma sıklığıyla ilişkisi nedir?'* şeklindedir.

1.1.1. Alt Problemler

Yürütülen araştırma süresince cevap aranmış olan alt problemler şu şekildedir:

1. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında ilişki nedir?
2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi bilgisi ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında ilişki var nedir?
3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknoloji bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında ilişki var nedir?
4. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında ilişki var nedir?
5. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
6. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri cinsiyete göre farklılaşmakta mıdır?
7. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ortalama bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?
8. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri bilgisayar kullanma düzeylerine göre anlamlı farklılık göstermekte midir?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileriyle kesirlerde çarpma bölme işlemleri konusuna ilişkin matematiksel modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkiyi demografik bilgiler çerçevesinde incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

21. yüzyılda teknoloji ve bilim alanında yapılan gelişmeler ve 2019 yılında başlayan, dünyadaki ve Türkiye'deki bütün eğitim kurumlarını etkileyen Covid-19 pandemisi eğitim alanında büyük yıkımlara neden olmuştur. Türkiye'de eğitimin kesintiye uğramasından etkilenen öğrenci sayısı 25 milyonu bulmuştur (Bozkurt, 2020). Pandemi, günümüz öğretmenleri için teknoloji kullanımının ne denli elzem olduğunu bize göstermiştir. Bu değişimler eğitim alanında köklü değişimler yapmayı da zorunlu kılmıştır. Türkiye'de teknolojiyle ilgili yapılan çalışmalarda öğretmenlerin eğitim teknolojilerini derslerine yeterli ölçüde entegre edemediği yapılan çalışmalar sonucunda tespit edilmiştir (Bozkurt, 2020: Bacanak ve diğerleri, 2003; Coşkun ve Yavuz, 2008). Yukarıda da belirtildiği gibi araştırmanın önemi günümüzdeki ilköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerin öğretiminde sorun yaşamasıdır. Bunun çözümü olarak da ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının karşılaştığı kesirlerin öğretiminde yaşadığı sorunları belirlemek ve çözüm önerisi sunmaktır. Bu çözüm önerisi ise adayların teknolojik pedagojik alan bilgi seviyeleri ile matematiksel modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkiyi incelemektir. Gelişen teknoloji ile eğitime bütünleşmiş bir şekilde tasarlanacak yeni modellemeler, öğretmen adaylarının yaşadıkları teknolojik, pedagojik alan bilgisi eksikliğini dolduracak ve bu bilginin geleceğin öğretmenleri aracılığıyla öğrencilere aktarılmasının sağlanması amaçlanmıştır. Bu nedenle ilköğretim matematik adaylarının teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisi seviyeleri ile matematiksel modelleme yeterlilikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi çalışmanın bir diğer önemli noktasını oluşturmaktadır.

1.4. Varsayımlar

Araştırmaya katılan öğrencilerin kendilerine yöneltilecek olan soruları cevaplarken gerçek performanslarını sergiledikleri ve araştırmayı etkileyebilecek dış değişkenlerin tümünün bütün katılımcıları aynı şekilde etkilediği varsayılmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

2021-2022 öğretim yılının güz döneminde yürütülmüş olan bu araştırma, ilköğretim matematik öğretmenliği dördüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayıyla sınırlandırılmıştır.

1.6. Tanımlar

Alan Bilgisi: Alan bilgisi (AB), öğretmenlerin öğretmekten sorumlu olduğu konu bilgisi ile ilişkilidir (Mishra ve Koehler, 2006). Bu çalışmada, ortaokul veya daha ileri düzey matematiği içeren matematik becerileri, kavramları, matematik bilgisi alan bilgisi olarak ilişkilendirilmiştir.

Pedagojik Bilgi: Pedagojik Bilgi (PB), öğrencinin öğrenmesi, öğretim yöntemleri ve stratejileri, sınıf yönetimi, değerlendirme ile ilgili öğrenme teorileri hakkında genel pedagojik bilgileri ve ders planının geliştirilmesi ve uygulanması (Mishra ve Koehler, 2006)

Teknolojik Bilgi: Teknoloji Bilgisi (TB), dinamik geometri yazılımı (GeoGebra, Desmos) gibi daha gelişmiş teknolojilerden akıllı tahta ve bilgisayar gibi temel teknolojilere kadar değişen tüm öğretim materyallerini içeren bilgiyi ifade eder (Mishra ve Koehler, 2006).

Teknolojik Alan Bilgisi: Teknolojinin ne tür yeni kavramlar yaratabileceğini veya belirli bir içerik için neler sağlayabileceğini ve neleri ne kadar değiştireceğini bilmeyi içerir (Schmidt ve diğerleri, 2009).

Teknolojik Pedagojik Bilgi: Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), “çeşitli teknolojilerin öğretimde nasıl kullanılabilceğinin bilgisini ve teknoloji kullanımının öğretmenlerin öğretme biçimini değiştirebileceğini anlamayı içerir.

Pedagojik Alan Bilgisi: Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), “hangi öğretim yaklaşımlarının içeriğe uygun olduğunu ve daha iyi öğretim için içeriğin öğelerinin nasıl düzenlenebileceğini bilmek olarak tanımlanabilir (Mishra ve Koehler, 2006). Ek olarak bu çalışmada ayrıca ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel düşünme ve öğrenme bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme, kesirleri modellerle gösterme gibi ilköğretim matematik konularını daha iyi sunabilmek için öğretim stratejileri bilgisi ile ilgilidir. Bu çalışmada pedagojik alan bilgisi matematik öğretim bilgisi olarak kullanılmıştır.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi: TPAB, alan bilgisini öğretmek için teknolojileri yapıcı yollarla kullanan pedagojik teknikler ve gereken eğitim teknolojilerini kullanarak kavramların temsilinin anlaşılmasını gerektiren teknoloji ile etkili öğretimin temelidir (Koehler ve Mishra, 2009). Bu çalışmada teknolojik pedagojik alan bilgisi matematik öğretimi teknoloji entegrasyonu bilgisi olarak isimlendirilmiştir.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini kesirlerde çarpma bölme modellemesi üzerinde incelemektedir. Bu alanda teknolojik pedagojik alan bilgisi ve onu oluşturan bileşenler, teknolojinin pedagoji ve alan bilgisine entegrasyonu teknolojik pedagojik alan bilgisinin matematik eğitimiyle ilişkisiyle ilgili ulusal ve uluslararası çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Alan Bilgisi (AB)

Shulman'a (1986) göre, alan bilgisi, belirli bir disiplin içindeki merkezi gerçekler, kavramlar, teoriler ve prosedürler dahil olmak üzere öğrenilecek konu ile ilgili bilgidir. Koehler ve Mishra (2009), alan bilgisini bilgiyi organize eden ve birbirine bağlayan açıklayıcı çerçevelerin bilgisi olarak tanımlamıştır. Matematik içeriğinde ise öğrenciler tarafından öğrenilecek materyalin derinlemesine kavramsal olarak anlaşılmasını ifade etmektedir. Rubin (1990) göre, öğretmenlerin matematik alan bilgisi mesleki uygulamalarını etkilemektedir. Pek çok araştırma, öğretmenlerin disipline yönelik alan bilgilerinin sınıf öğretim uygulamalarıyla ilgili olduğunu bildirmiştir (Niess, 2005; Özgün-Koca ve diğerleri, 2010; Shulman, 1986). Olanoff ve diğerleri (2014) yaptığı çalışmada öğretmenlerin matematik alan bilgisi ile sınıf içi öğretim uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırmacılar, daha güçlü alan bilgisine sahip öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel fikirlerine uygun şekilde yanıt verme ve öğretim sırasında daha az hata yapma olasılıklarının daha yüksek olduğunu bulmuşlardır.

2.2. Pedagojik Bilgi (PB)

Pedagojik bilgi, öğretme ve öğrenme süreçleri ve uygulamaları veya yöntemleri ve diğer şeylerin yanı sıra genel eğitim amaçlarını, değerlerini ve amaçlarını nasıl kapsadığı hakkında derin bilgidir (Mishra ve Koehler, 2006). Mishra ve Koehler'e (2006) göre, bu, öğrencinin öğrenmesi, sınıf yönetimi, ders planı geliştirme ve uygulaması ve öğrenci değerlendirmesi ile ilgili tüm konularda yer alan genel bir bilgi biçimidir. Sınıfta kullanılacak hedef kitlenin davranışları, öğrencinin alan bilgisini nasıl kavradığını anlamak gibi teknikler ve yöntemler

hakkında bilgileri barındırır. Derin pedagojik bilgiye sahip bir öğretmen, öğrencilerin bilgiyi nasıl yapılandığı, nasıl beceriler edindiğini ve öğrenmeye yönelik zihin alışkanlıkları ve olumlu eğilimleri nasıl geliştirdiğini anlar. Pedagojik bilgi, bilişsel, sosyal ve gelişimsel öğrenme teorilerinin anlaşılmasını ve bunların sınıflarında öğrencilere nasıl uygulanacağını anlamayı gerektirir (Koehler ve Mishra, 2009; Mishra ve Koehler, 2006; Niess, 2005; Shulman, 1986).

2.3. Teknolojik Bilgi (TB)

Teknoloji bilgisi, öğretmenin veya öğretmen adayının eğitimde kullanabildiği teknolojileriyle ilgili bilgi ve beceriler bütünüdür. Koehler ve Mishra (2009), teknoloji bilgisini teknolojinin yapısı gereği tanımlamanın zor olduğunu çünkü teknoloji bilgisinin sürekli bir değişim halinde olduğunu açıklamıştır. “Teknoloji bilgisinin herhangi bir tanımı, tanımlanan metin yayınlandığında eskimiş olma tehlikesiyle karşı karşıyadır” (Koehler ve Mishra, 2009, s. 64). Koehler ve Mishra'ya göre, teknoloji hakkında belirli düşünme ve çalışma biçimleri tüm teknoloji araçlarına ve kaynaklarına uygulanabilir. Örneğin dijital teknolojiler söz konusu olduğunda, işletim sistemleri ve bilgisayar donanımı bilgisi, tarayıcılar ve eğitici video oyunları gibi standart yazılım araçları setlerini kullanma becerisi, teknoloji bilgisi kategorisine dahil edilebilir. Ayrıca, teknoloji bilgisinin aynı zamanda çevresel aygıtların nasıl kurulacağı ve kaldırılacağı, yazılım programlarının nasıl kurulacağı ve kaldırılacağı ve belgelerin oluşturulup arşivleneceği bilgisini de içerdiğini öne sürmüşlerdir. Teknoloji, öğretmenlerin öğretim biçiminde ve öğrencilerin öğrenme biçiminde değişiklikler meydana getirmektedir. Teknolojinin yardımıyla öğrenciler zamanlarının çoğunu daha derin kavramsal anlayış ve değerli eleştirel düşünme ve problem çözme becerileri geliştirmeye harcayabilirler. Araştırmalar, matematik problemlerini çözmek için dinamik matematiksel yazılımlar kullanıldığında öğrencilerin başarısının nasıl olumlu yönde etkilendiğini göstermiştir (Öztürk, 2012; Zengin ve diğerleri, 2012). Zengin ve diğerleri (2012) trigonometri öğretmek için bir yardımcı olarak grafik hesap makinesini kullanırken, çalışmalarında deneysel sınıfın son testte kontrol sınıfından önemli ölçüde daha iyi performans gösterdiğini bulmuşlardır.

2.4. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)

Shulman (1986), PAB'yi öğretilen içeriği başkaları tarafından anlaşılır kılmak için temsil etme ve formüle etme yolu olarak tanımlamıştır. Bu tanım, içeriğe hangi öğretim yaklaşımlarının uyduğunu bilmeyi ve aynı şekilde içeriğin öğelerinin daha iyi öğretim için nasıl

düzenlenebileceğini bilmek olarak ifade edilebilir. Bu bilgi, bir matematikçinin bilgisinden ve öğretmenler tarafından disiplinler arasında paylaşılan genel pedagojik bilgidir. Shulman'a (1986) göre PAB, kavramların temsili, kavramları öğrenmeyi zorlaştıran veya kolaylaştıran durumların ne olduğu bilgisi, öğrencilerin ön bilgileri ve pedagojik yapılar ve teorileri ile ilgilidir. Ayrıca, öğrencilerin zorluklarını ve kavram yanlışlarını ele almak ve anlamlı bir anlayış geliştirmek için uygun kavramsal temsilleri içeren öğretim stratejileri bilgisini de içerir (Gess-Newsome, 1999; Gudmundsdottir, 1990).

Hill ve diğerleri (2008), alan ve öğrenci bilgisi veya KCS (Knowledge of Content and Student) olarak bilinen yeni bir matematik içerik bilgisi kavramını ortaya koymuştur. Araştırmacılar, alan ve öğrenci bilgisinin Shulman'ın (1986) pedagojik alan bilgisi (PAB) kavramında temel unsur olduğunu düşünmüşlerdir. Alan ve öğrenci bilgisini, öğrencilerin belirli bir içerik hakkında nasıl düşündükleri, bildikleri veya öğrendikleri ile iç içe geçmiş alan bilgisi olarak tanımlamışlardır. Yaptıkları deneysel çalışmada, öğrencilerin kavram yanlışları gibi düşünme becerileri incelenerek öğretmen bilgisinin etken bir faktör olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, alan ve öğrenci bilgisinin hem alan bilgisi hem de pedagojik alan bilgisi ile nasıl ilişkili olduğunu göstermek için kullanılacak öğretim için matematik bilgisi olarak içerik bilgisi alanıyla ilgili yeni bir model önermişlerdir.

Tanırlı'nın (2013) yaptığı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının klinik görüşme görevleri hazırlama, soru sorma ve sorgulanan öğrencilerin düşüncelerini analiz etme ve yorumlama becerilerini incelemiştir. Araştırmada ek olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri iki farklı kavramda analiz edilmiştir. Biri öğretim stratejileri bilgisi ve bu konuda soru hazırlama ve sorgulama becerisidir. İkincisi ise öğrenci bilgisidir. Çalışma 39 öğretmen adayı ile yapılmıştır ve veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Çalışmada aşağıdaki matematik öğretmen adaylarının soru hazırlama ve sorgulama stratejileri, düşünceleri analiz etme ve yorumlama becerileri incelenmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının klinik görüşmeler sırasında soru hazırlama ve sorgulama konusunda yeterli düzeyde beceriye ve dolayısıyla öğrencinin bilgisine sahip olmadığı ancak bazı katılımcıların verimli ve etkili soru sormanın önemli başlangıç özelliklerini sergilediği ve birkaçının uzman öğretmen gibi davrandığı bulgulanmıştır.

2.5. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)

Mishra ve Koehler'e (2006) göre teknolojik alan bilgisi, teknoloji ve içeriğin karşılıklı olarak nasıl ilişkili olduğu hakkında bilgidir. Öğretmenlerin sadece öğrettikleri konuyu değil, aynı zamanda teknolojinin uygulanmasıyla konunun nasıl değiştirilebileceğini de bilmeleri gerekir. Teknolojiyi eğitime entegre etmeye yönelik öneriler eğitim sisteminde yaygın bir uygulama haline gelmiştir (Niess, 2005). Niess'e (2005) göre teknoloji, öğretmenlere ve öğrencilere ilgi çekici, dinamik ve verimli yollarla öğretme ve öğrenme fırsatları sunabilir. Günümüz eğitiminde öğretmenler, özellikle matematik öğretmenleri, teknolojik olarak gelişmiş, yeni nesil öğrencilerle dolu sınıflarda etkili olabilmek için kendi öğretimlerine eğitim teknolojilerini entegre etmektedir. Öğretmenlerin bunu etkili ve anlamlı yollarla yapabilmeleri için sürekli olarak kendini yenileme ve bu konuda gerektiğinde destek alma isteği duymaktadır.

2.6. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

Teknolojik pedagojik içerik bilgisi (TPAB), Shulman'ın (1986) pedagojik alan bilgisi (PAB) çerçevesinin temeli üzerine inşa edilmiştir. Bu çerçeve, konu bilgisini, (alan bilgisi) öğretim uygulamaları ve stratejileri, sınıf yönetimi, hazırlık ve planlamayı (pedagoji) ve bunların yeni bir bilgi biçimi oluşturmak için nasıl etkileşime girebileceğini veya birleşebileceğini (pedagojik alan bilgisi) tanımlamaktadır. TPAB çerçevesi, teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi hakkındaki bilginin etkili öğretim için merkezi bir noktada olduğunu ve ayrı kavramlar olarak değil, Şekil 1.1.1'de gösterildiği gibi bu üç bilgi gövdesi arasındaki etkileşim olarak düşünülmesi gerekmektedir (Mishra ve Koehler, 2006). Teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB), yalnızca teknolojinin öğretime entegrasyonu için değil, aynı zamanda öğretmen yetiştirme kavramını ve uygulamasını değiştirme potansiyeline sahip teknoloji ve öğretim arasındaki dinamik ilişkiyi anlamak için teorik bir çerçeve sağlamaktadır (Mishra ve Koehler, 2006).

Niess (2005), fen ve matematik öğretmeni hazırlama programı kapsamında TPAB'ın gelişimini araştırmıştır. Programın sonunda Niess, öğrencilerin TPAB'nin geliştirilmesinde çeşitli derecelerde ilerleme kaydettikleri sonucuna varmıştır. Yazarın bulguları arasında şunları aktarabiliriz: Yazar bilim ve teknolojinin etkileşimini yalnızca bazı öğrencilerin fark edebildiğini gözlemlemiştir. Öğrenciler, teknoloji entegreli matematik veya fen öğretiminde, teknolojiyi sadece matematiği ve fen bilimini incelemek için bir araç olarak görmüşlerdir. Bu, bazı öğrencilerin teknoloji bilgisindeki yetersizlikten kaynaklanmış ve teknolojiyi öğrenme

sürecinin gereksiz bir bileşeni olarak görmelerine yol açmıştır. Bazı öğrenciler belirli teknolojilerle öğrenme ve öğretme deneyimlerini süreç içinde uygulamada başarılı olurken, bazıları teknolojiyi bir kenara bırakıp ders vermeye devam etme konusunda kendilerini daha rahat hissetmişlerdir. Bu çalışma özel öğretmen hazırlama programında mikro öğretim, öğretim stratejilerini modellemek için önemli bir role sahiptir.

Niess ve diğerleri (2006) ve Niess (2007) özellikle matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının TPAB süreçlerini incelemek ve seviyelerini belirlemek için 5 aşamalı TPAB modelini kullanmışlardır. Bu model tanıma(bilgi), kabul etme, uyarılma, keşfetme ve gelişme aşamalarından oluşmaktadır.

1- *Tanıma (bilgi)*: Bu seviyedeki öğretmenler belirli bir teknolojiyi kullanabildiği ve yeteneklerinin içeriğe özgü konularla uyumunu fark edebilirler. Bu seviyedeki öğretmenler teknolojiyi öğretimlerine dahil etmeyi nadiren düşünürler ve teknolojiyi sadece içeriği öğrenmek için düşük seviyeli bir araç olarak görürler.

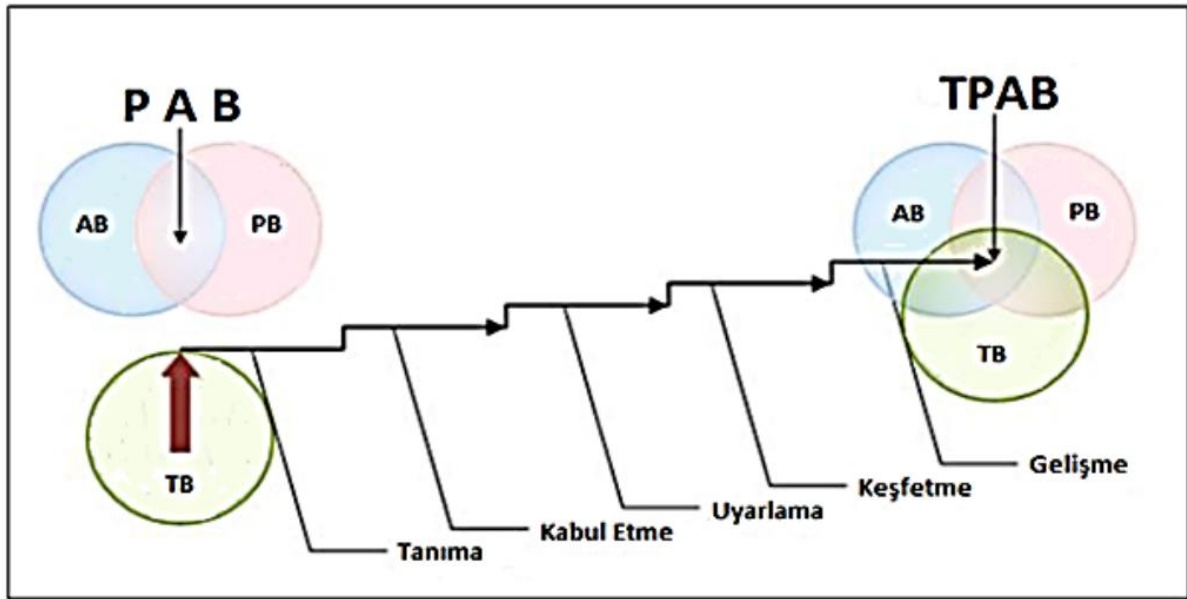
2- *Kabul Etme*: Bazı teknolojilerin matematiği öğretmek ve öğrenmek için yararlı araçlar olabileceği fikrini kabul eder. Teknoloji destekli matematik eğitimi için zaman ayırarak teknolojiyi öğretme ihtiyacı duyarlar. Teknolojiyi bir öğrenme aracından çok bir öğretim aracı olarak kabul etmeye daha yatkındır. Öğrencilerin teknoloji konusunda yeterli bilgi ve beceriye sahip olmalarını ister, sonraki derslerde matematiğe odaklanarak teknoloji ile öğretimi sıkı bir şekilde yönetir ve düzenlerler.

3-*Uyarılma*: Matematik müfredatını öğretmek ve öğrenmek için bir araç olarak teknolojiyi birleştirmenin bazı faydalarını bilir. Teknolojileri matematik öğrenme ve öğretme araçları olarak bütünleştirmeyi keşfetme, deneme ve uygulama arzusundadır. Teknolojiyi, öncelikle öğrencilere matematiğe yaklaşmak için yeni bir yol sağlamanın bir yolu olarak, bir matematik dersini geliştirmek için bir araç olarak görür. Teknolojiyi, öğrencilerin teknolojiyi kullanmadan önce öğrendikleri matematik fikirlerini geliştirmek olarak düşünür.

4-*Keşfetme*: Teknolojiyi bir araç olarak kullanarak matematiği anlamada öğrencilere rehberlik etme kaygısıyla uygulamalarda öğretme ve öğrenmeyi planlar, uygular ve yansıtır. Teknolojilerle matematik öğretiminin zorluklarını tanır, ancak zorlukların etkisini en aza indirmek için isteyerek strateji ve fikirleri araştırır. Öğrencilerin matematik hakkında düşüncelerini sağlamak için çeşitli öğretim stratejilerini (hem tündengelim hem de tümevarım stratejileri dahil) keşfeder. Öğrencilerin matematiği öğrenmeye katılımını artırmaya yönelik

teknolojiyle geliştirilmiş etkinlikleri yönetir. Matematiği öğretmek ve öğrenmek için fikirleri öğrenmeye ve keşfetmeye devam eder.

5-Gelişme: Teknolojileri matematik öğrenme ve öğretme araçları olarak bütünleştirmeyi keşfetme, deneme ve uygulama konusunda sürekli motivasyona sahiptir. Teknolojiyle öğretimdeki zorlukları tanır ve mevcut kaynakların ve araçların kullanımını en üst düzeye çıkarmak için genişletilmiş planlama ve hazırlık yoluyla zorlukları çözer. Teknoloji entegrasyonu, öğrencilerin öğrenmekte olduğu matematiğin gelişiminin ek olmaktan çok ayrılmaz bir parçasıdır. Teknolojiyi bir öğrenme aracı olarak kullanarak matematiği öğrenmek için öğrencileri proje tabanlı ve problem çözme ve karar verme etkinlikleri gibi üst düzey düşünme etkinliklerine dahil eder. Öğrencilerin matematik hakkında düşüncelerini sağlamak için çok çeşitli öğretim stratejilerine teknolojilerle uyum sağlar. Öğrencilerin matematiği öğrenmeye katılımını sürdürecektir şekilde teknolojiyle geliştirilmiş etkinlikleri yönetir. Çoklu teknolojilerle matematik öğretmek ve öğrenmek için fikirleri öğrenmeye ve keşfetmeye devam eder. Bu TPAB modelinin öğretmenler için süreci aşağıdaki Şekil 2.6.1.'de sunulmuştur.



Şekil 2. 6. 1. TPAB'a İlişkin Düşünme ve Anlama Seviyeleri (Niess ve diğerleri, 2009, s.10)

2.7. Yurtiçi ve Yurtdışında Yapılan Araştırmalar

Özgün-Koca ve diğerleri (2010) yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının bu tür teknolojilerin etkili kullanımı için gerekli pedagojik bilgileri geliştirmelerine yönelik mekanizmalar konusunda araştırma eksikliği olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar, bir yöntem kursuna katılan bir grup ortaöğretim matematik öğretmeni adayını ile TPAB'nin ortaya

çıkışını araştırmışlardır. Yazarlar, öğrenciler tarafından tasarlanan öğrenme etkinliklerinin analizi yoluyla TPAB gelişmelerini tespit etmiştir. Örneğin, teknolojik bilgi, öğrenciler hesap makinelerini kullanmayı öğrenirken kazandıkları becerilerden ve bunları öğrenmeye devam etmek için ne kadar teşvik edilmiş hissettikleri araştırılmıştır. Yazarlar, belirli bir teknoloji için teknolojik bilgi eksikliğinin öğretmen adaylarının bu teknolojiyi gelecekteki sınıflarında kullanıp kullanamayacaklarını değerlendirmelerinde önemli bir faktör olabileceği sonucuna varmışlardır (Özgün-Koca ve diğerleri, 2010). Alan bilgisi öğrencilerin ders sırasında çalışması gereken alan bilgisine öğretmenin bakış açısıyla atıfta bulunulmuştur. Öğrenciler bu noktada yeni bir içerik öğrenmediklerini düşünseler dahi bu içerikleri hatırlama fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca öğrenciler içeriğin sadece nasıl yerine neden yönüne odaklanmışlardır. Öğrencilerin alan bilgileri ve teknoloji entegrasyonu arasındaki bağlantı üzerinde düşünmeye başladıklarında, PAB'ları için temel yapı taşı görevi görmüştür. TPAB bilgilerini analiz etmek için bir ölçek çalışmasını temel alan yazarlar, öğrencilerin içeriğin öğretim yöntemleri üzerindeki etkisini açıkça görebildikleri, ancak teknolojik bilgisini göremediği sonucuna varmışlardır. Katılımcılar ayrıca teknolojinin içerik üzerindeki etkisini tartışırken teknoloji yeteneklerine odaklanarak teknolojinin uygun kullanımının önemini farkına varmışlardır. Örneğin, bazı gelişmiş teknolojiler belirli içerikleri daha erişilebilir hale getirmektedir. Ayrıca çalışma sonunda katılımcılar teknolojinin kullanımını pedagojik bir araç olarak görmüşlerdir. Özgün-Koca ve diğerleri (2010), öğretmen adaylarının TPAB geliştirmesinin, matematik öğretmeni adaylığından öğretmen olmaya kadar uzanan ve sağlam olması gereken bir köprü olarak görmüşlerdir.

İnan ve Lowther (2010) tarafından yürütülen araştırmada, öğrencilerin bilgisayar kullanılabilirliği akranlarından, öğretmenlerinden ve çevreden aldığı yardımlar, öğretmenlerinin bilgisayar yeterlikleri ve öğrencinin teknolojiye entegrasyonu öğrencinin başarısını etkileyen önemli faktörlerden olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmacılar, öğretmenlerin bilgisayar ve yazılım bilgisinin, teknolojinin sağladığı olanakları ve belirli bir yazılımın öğrencilerin öğrenmesine nasıl faydalı olabileceğini anlamalarına yardımcı olacağını sonucuna ulaşmışlardır.

Albayrak ve diğerleri (2016) yaptıkları çalışmada farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerine karşı tutumlarının ve bu iki değişken arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışma 23 farklı branştan 483 öğretmenin katılımcı olduğu ilişkiyel tarama modeli ile desenlenmiş bir nicel çalışmadır. Araştırmanın sonucunda incelenen iki değişken arasında pozitif bir ilişki tespit edilirken, bilgi

ve iletişim teknolojileri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi arasında branşlar arası herhangi bir farklılaşma görülmemiştir. Araştırmacıya göre araştırmanın sonucu literatürdeki yapılan diğer çalışmalarla benzer sonucu göstermektedir.

Castéra ve diğerleri, (2020) öğretmen eğitiminde en önemli unsurlardan biri olan öğretmen eğitimcilerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) düzeylerine odaklanmıştır. Çalışmanın amacı ise TPAB'ın yedi faktör modelinin geçerliliğini uluslararası bir analiz bağlamında test etmek ve TPAB algısını etkileyen faktörleri belirlemektir. Çalışma altı ülkeden toplam 574 araştırma görevlisi ile yapılmıştır. Çalışma çok büyük kitlelere ulaşmak ve TPAB modelinin doğruluğunu test etmek amacı taşıdığı için nicel bir çalışmadır. Çalışmada kullanılmış olan ölçek Singapurlu Fen Bilgisi öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgisi algılarını değerlendirilmek için Mishra ve Koehler'in (2006) ölçeği ile paralel bir şekilde hazırlanmıştır. Maksimum olabilirlik yöntemi ve Kruskal-Wallis ki-kare testleri kullanılarak doğrulayıcı faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda dört temel sonuca ulaşılmıştır.

- 1- Altı ülkeli örnekleme uygulanan yedi faktörlü TPAB modeli doğruluk göstermektedir.
- 2- Öğretmen eğitimcilerinin TPAB algılarının Avrupa ve Asya kıtalarında farklılık göstermektedir.
- 3- Yaş değişkeni TPAB faktörlerine bağımlıdır.
- 4- Cinsiyet ve eğitim düzeyi TPAB faktörlerinden bağımsızdır.

Tekin-Sitrava'nın (2020) yaptığı çalışmada öğrencilerin standart olmayan akıl yürütme stratejilerine öğretmenlerin reaksiyonlarını kesirlerde bölme konusu bağlamında keşfetmeyi amaçlamıştır. Yapılan nitel çalışmada, bir durumun derinlemesine tanımını geliştirmek ve incelemek amacıyla kullanılacak en uygun araştırma yöntemi olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmadaki durum ise 10 yıldan az deneyimi olan ortaokul matematik öğretmenlerinin kesirlerde bölme konusunda standart olmayan bir strateji için akıl yürütmesidir. Kullanılan ölçekler ise 2 aşamadan oluşmaktadır. 1. Aşamada araştırmacı literatürden yararlanarak matematik öğretmenlerinin kesirlerde bölme konusunda standart olmayan akıl yürütme becerilerini test etmek amacıyla bir ölçek geliştirilmiş ve 22 ortaokul matematik öğretmenine bu ölçek uygulanmıştır. Veri toplama sürecinin 2. Aşamasında ise yarı yapılandırılmış birebir görüşmelerle 1. Aşamada katılımcıların verdikleri cevaplar detaylandırılmıştır. Bu görüşmelerin amacı ise toplanan verileri detaylandırmak ve öğrencilerin

standart olmayan stratejilerine akıl yürütmeleri hakkında daha fazla bilgiye sahip olmaktır. Uygulanan testler sonucunda öğrencilerin standart olmayan stratejilerini anlamının öğretmenler için zorlu bir konu olduğuna ve öğrencileri analiz etmek için çok daha fazla zaman harcanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmada öğretmenlerin sadece üçte birinin öğrencilerin standart olmayan stratejilerini anlayacak mantık düzeyinde olduğu bulgulanmıştır. Öğretmenlerin hem sayılar ve işlemler arasındaki ilişkiyi anlamak için kavramsal matematik bilgisine hem de öğrencilerin stratejini oluşturmaları için pedagojik bilgiye ihtiyaçları vardır. Öğrencilerin standart olmayan stratejilerinin en iyi nasıl ve ne zaman işe yaradığını yorumlayamadığı için öğretmenlerin öğrenciler hakkındaki bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna varılabilir.

Messina ve Tabone (2013), 79 öğretmen adayını teknoloji yeterliliklerini, bilgilerini ve teknolojinin öğretme ve öğrenmedeki değerlerine ilişkin inançlarını araştırmışlardır. Öğretmenlerin teknolojinin eğitimdeki rolü ve değerine ilişkin inançlarını ölçmek için araştırmacılar, Teknoloji tutum ölçeğinin bilişsel tutum bölümünü kısmen revize ederek Öğretmen Teknoloji Entegrasyon Anketi'ni kullanmışlardır. Sonuçlar, öğretmen adaylarının çoğunluğunun teknolojiyi, öğrenci iş birliğini, yaratıcılığı ve aktif katılımı geliştirmekten ziyade öğretim yardımcılarını sağlamak veya öğretmek için materyal oluşturmak gibi öğretime yardımcı cihazlar olarak gördüğünü göstermiştir.

Mutluoğlu ve Erdoğan (2016) yaptıkları çalışmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgi (TPAB) seviyelerini incelemektedir. Çalışma nicel bir çalışmadır ve ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Çalışmada 178 ilköğretim matematik öğretmenin öğretim stillerini belirlemek amacıyla “Öğretim Stilleri Ölçeği, TPAB düzeyleri belirlemek amacıyla ise “TPAB Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmacının çalışmada kullandığı TPAB ölçeğinin faktör geçerliliği ve güvenilirlik katsayısı hakkında araştırmacı gerekli bilgileri vermiş, fakat kullanılmış olan ölçeğin çalışmada ne gibi bir işlevi olduğundan ve neyi ölçmeyi amaçladığından bahsedilmemiştir. Çalışmada katılımcıların TPAB düzeyleri ile öğretim stilleri arasındaki ilişkiyi test etmek için Pearson korelasyon katsayıları ve TPAB düzeylerini hangi öğretim stillerinin yordadığını belirlemek için de regresyon analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre, öğretim yetenekleri ile TPAB modelinin bileşenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre TPAB düzeylerini en çok yordayan öğretim stillerinin ise “kolaylaştırıcı” ve “otoriter” olduğu ortaya çıkmıştır

Sundberg'in (2015) araştırmasında katılımcıların cinsiyetlerini belirtmelerine istenmiştir. Farklar önemli olmasa da kadın öğretmenler EB ve PAB alt alanlarında erkek öğretmenlerden anket puanlarının daha yüksek olarak bulgulanmıştır. Verileri değerlendiren araştırmacı geri kalan alt alanlarda, erkek öğretmenler, teknolojik alt alanlarda ve teknolojik bilgide kadın öğretmenlerden daha yüksek bir ölçek puanına sahip oldukları görülmüştür.

Teknolojik bilgi açısından Chai ve diğerleri (2010), erkek matematik öğretmenlerinin öğretmenlik yapmalarının da kadın öğretmenlere göre TAB, TPB ve TPAB bilgisine daha fazla önem verdiğini bulan Lai ve Lin'e (2015) benzer şekilde erkek öğretmen öğrencilerin kadın meslektaşlarından daha yüksek teknoloji bilgisine sahip olduklarını ortaya koymuştur. Önceki araştırmalar, kadın öğretmenlerin öğretimde dijital araçların kullanımı konusunda genel olarak daha az emin olduklarını ve kendi kendilerine verilen bilgi seviyelerinde daha düşük değer göstermek için kullanıldıklarını göstermiştir (Jamieson-Proctor ve diğerleri, 2006). Jang ve Tsai (2012) ise cinsiyetin matematik ve fen dersi öğretmenlerinin TPAB bilgisini etkilemediğini bulmuşlardır.

Işıksal (2006) tarafından ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye ilişkin alan ve pedagojik içerik bilgileri incelemek amacıyla bir araştırma yapılmıştır. Işıksal, yaptığı çalışmada matematik öğretmen adaylarının kesirlerin çarpılması ve bölünmesine ilişkin alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisi arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışma, 17 öğretmen adayı ile yapılmış bir durum çalışmasıdır. Araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının kesirlerin çarpılması ve bölünmesi ile ilgili soruları çözmeye ve sembol ile belirtmek konusunda hiçbir problem yaşamadıklarını göstermiştir. Ayrıca bu konuları kavramsal olarak öğrencilere öğretmek için güçlü inançlara sahip oldukları görülmüştür. Bununla birlikte, kendi kavramsal bilgileri ve kesirlerin çarpılması ve bölünmesinin anlamı ile ilgili sorunlar olduğu görülmüştür.

Osmanoğlu ve Özgeldi (2018) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kavramsal anlamalarını incelemek amacıyla yapılan çalışmada Matematik Öğretimi 1 dersini alan sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine verdikleri cevaplara göre öğretmen adaylarının kavramsal anlayış düzeyleri incelenmiştir. Çalışma 142 öğretmen adayıyla yapılan nitel bir çalışmadır. Yapılan bu çalışmaya göre öğretmen adaylarının referans birimlerini tespit etmede zorluk yaşadıklarını, ayrıca kavramsal anlama eksikliğinden dolayı hata yaptıkları tespit edilmiştir. Sınıf

öğretmenleri adaylarının matematik derslerinde aldıkları modelleme eğitiminin yeterli olmadığı ve modelleme ile ilgili sorun yaşadıkları tespit edilmiştir.

Abbitt (2011) yaptığı çalışmada, öğretmen adaylarının mesleğe hazırlık deneyimlerinin TPAB temelli değerlendirmesi için araçlara ve yöntemlere yönelik genel bir incelemenin yanı sıra bu araçların zorlukları, amaçları ve potansiyel kullanımları hakkında bir tartışma ortaya sunmuştur. Çalışma, mevcut yöntem ve araçlarda boşluklar olmasına rağmen, TPAB'ı ölçmeye yönelik çeşitli yaklaşımların, kursları, çalıştayları ve programları değerlendirmek için TPAB çerçevesinin kullanmaya uygun olduğu sonucuna ulaşmıştır. Abbitt (2011) ayrıca, TPAB'ı ölçmek için çeşitli yöntem ve prosedürlerin uygulanması düşünüldüğünde, TPAB çerçevesinin hem öğretmenlerin teknoloji entegrasyonu için gerekli bilgileri için bir model olarak hizmet edebileceğini dikkate almanın önemli olduğunu belirtmiştir.

Işık (2011) tarafından, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma bölme işlemlerine yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizlerini yapmak amacıyla bir çalışma yapılmıştır. 127 öğretmen adayı ile yürütülen bu betimsel çalışmada, öğretmen adaylarından kendilerine verilen işlemlere göre problem kurmaları istenmiş ve bu problemler analiz edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının tam sayılı kesirlerde çarpma ve iki kesrin birbirine bölümüne yönelik kurulacak problemlerde sorun yaşadıkları görülmüştür.

Naisser ve diğerleri (2003) yaptıkları çalışmada ortaokul öğretmenlerinin kesirler öğretimini geliştirmenin yollarını bulmak için kullandıkları etkili stratejileri belirlemek amaçlamıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden fenomenoloji yöntemlerinden üçgenleştirme (trigulation) yöntemi kullanılmıştır. Üçgenleştirme, kapsamlı bir fenomen anlayışı geliştirmek için nitel araştırmada birden fazla yöntemin veya veri kaynağının kullanılması anlamına gelmektedir. Çalışma 176 6. Sınıf ve 92 7. Sınıf öğrencisi ile yapılmıştır. Toplamda 12 kesirler dersi uygulanmış ve bu 4 aylık süreçteki dersler derse katılım ve video kaydı ile incelenmiştir. Bu süreçte 8 farklı öğretmen ile çalışılmıştır. Ve bu öğretmenler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmede, öğrencileri derse dahil etmede kullandıkları yöntemler, öğretim tarzı, öğretim materyalleri ve öğrenciyi düşünmeye nasıl teşvik ettikleri hakkında sorular yöneltilmiştir. Veriler incelendiğinde gözlem notları, dersin amacı, etkinlikler, öğrenci öğretmen etkileşimi gibi temel yapılar ortaya çıkmıştır. Araştırmacı bu veri kaynaklarını, “öğrenciyi derse dahil etme stratejileri, öğretim teknikleri, sınıf içi materyal kullanımları ve düşünmeye teşvik etme ve yansıtma stratejileri” olmak üzere dört temel yapı altında birleştirmiştir. Çalışma sonucunda araştırmacı, öğretmenlerin öğrencilerle kurduğu ilişkilerin,

öğrenme düzeylerinde artış olduğunu gözlemlemiştir. Öğretmen öğrencilere kesirlerin kişisel yaşamlarında ne gibi ihtiyaçları olacağını gösterebilir. Fakat çalışmada incelenen öğretmenlerden pek çoğunun kesirler konusu ile gerçek hayattaki uygulamaları bağdaştırmadığı ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmenlerin birçoğu öğrencileri aktif olarak derse dahil etmemişlerdir. Bunun yerine daha çok pratik yapan ve gerçek hayat ile bağdaşmayan örnekler vermişlerdir. Sonuç olarak öğrenci duyarlı stratejiler kullanmak, kesir konusunun öğreniminde öğrencilerin daha başarılı olacağı öngörülmüştür.

2.8. Literatür İncelemesinin Özeti

Literatür incelemesinin Koehler ve Mishra (2006), Shulman'ın pedagojik alan bilgisi (1986) çerçevesine teknolojik bilgi yapısını dahil ederek TPAB çerçevesini geliştirmişlerdir. TPAB çerçevesi, öğretmenlerin kendi konu alanlarını öğretirken etkili teknoloji kullanımı için ne tür bilgilere ihtiyaç duyduklarını açıklamıştır. Bu çerçeveye göre, teknolojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik bilgi olmak üzere üç ana bilgi alanı vardır. Diğer dört bilgi alanı, bu ana bilgi alanları arasındaki etkileşimler yoluyla oluşur ve TPAB alanı bu çerçevenin merkezinde yer alır. Ancak bu çerçevede alan bilgisi, genel terimlerle tanımlanmış ve matematik, kimya ve fizik gibi herhangi bir öğretim konu alanı ile ilişkilendirilmemiştir. Bu nedenle, bu çalışmada bu durum göz önünde bulundurularak alan bilgisi ilköğretim matematik içeriği olan kesirlerde çarpma ve bölme modellemesi ile ilişkilendirilmiştir. Ardından, TPAB çerçevesindeki diğer bilgi alanları, ikincil matematik içeriği, Ball ve diğerlerinin matematik bilgisinin öğretimi çerçevesi (2008) ve Niess ve diğerlerinin (2006) ve Niess (2007) öğretmen adaylarının TPAB süreçlerini incelemek için 5 aşamalı TPAB modelini incelenmiştir. Ardından çalışmayla ilgili olan yurtiçi ve yurtdışı araştırmalar incelenmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evren ve örneklem, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve veri analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileriyle kesirlerde çarpma bölme işlemleri konusuna ilişkin matematiksel modelleme yeterliklerinin ilişkisini incelemektir. Ayrıca bu çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB bileşenleri arasındaki ilişkileri de incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin bu iki kavrama yönelimlerini ve bu iki kavram arasındaki ilişkiyi anlamak için bu araştırmanın modeli tarama modellerinden ilişkişel tarama modeli olarak belirlenmiştir. İlişkişel tarama modeli, değişkenler arasındaki ilişkileri belirlemek veya iki (veya daha fazla) değişken arasındaki değişimin varlığını ya da değişimini belirlemeyi amaçlayan araştırma modeli olarak tanımlanabilir. İlişkişel tarama modeli tam anlamıyla neden-sonuç ilişkisi vermese de değişkenlerden birinin durumunun bilinmesi halinde diğer değişkenlerin tahmin edilmesine imkân tanımaktadır (Karasar, 2006).

3.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın örneklemini Akdeniz Bölgesindeki dört farklı üniversitede 2021-2022 yılı bahar döneminde öğretim gören 204 4. Sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği adayı oluşturmuştur. Çalışma nicel bir çalışma olarak planlandığı için, genelleme yapmak temel amaçtır. Bu yüzden örneklem büyüklüğünün yüksek olması planlanmıştır. Örnekleme yöntemi

olarak ise basit seçkisiz örnekleme yöntemi ile örneklemin seçilmesi planlanmıştır. Aşağıda Tablo 3.2.1’de çalışmanın örnekleminin demografik bilgileri verilmiştir.

Tablo 3.2.1. Çalışmaya katılan ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının demografik özellikleri

		<i>f</i>	<i>%</i>
<i>Cinsiyet</i>	<i>Kız</i>	152	74,50
	<i>Erkek</i>	52	25,50
<i>Bilgisayar Kullanabilme Düzeyi</i>	<i>Düşük</i>	3	1,50
	<i>Orta</i>	86	42,20
	<i>İyi</i>	87	42,60
	<i>Çok iyi</i>	28	13,70
<i>Bilgisayara Kullanma Sıklığı</i>	<i>Daha az</i>	27	13,20
	<i>Haftada bir</i>	22	10,80
	<i>Birkaç günde bir</i>	55	27,00
	<i>Her gün</i>	100	49,00

Tablo 3.2.1 incelendiğinde araştırma yapılan gruptaki kız öğretmen adaylarının (f=152, %74,50) erkek adaylara göre (f=52, %25,50) fazla olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanabilme düzeyleri incelendiğinde, düşük seviye (f=3, %1,50), orta seviye (f=86, %42,20), iyi seviye (f=87, %42,60) ve çok iyi seviyesi (f=28, %13,70) olarak sıralanmıştır. 100 (%48,00) öğretmen adayının her gün, 55 (%27,00) öğretmen adayının birkaç günde bir, 22 (%10,80) öğretmen adayının haftada bir ve 27 (13,20) öğretmen adayının da bir haftadan daha az sürede bir kez bilgisayar kullandığı saptanmıştır.

3.3. Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Araştırmanın veri toplama araçları üç bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde, demografik bilgi formu, ikinci bölümde TPAB ölçeği, üçüncü bölümde ise Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi kullanılmıştır. Çalışmanın çıkış noktalarından biri ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB’a yönelik tutumlarıyla kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında ilişkinin incelenmesidir. Bu yüzden katılımcıların TPAB ölçeği ile TPAB’a yönelik tutumları, Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi ile de alan bilgilerini ölçen açık uçlu bir anket tasarlanmış ve uygulanmıştır.

3.3.1. Demografik Bilgi Formu

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yaş, cinsiyet ve ortalama bilgisayar kullanım süreleri gibi demografik değişkenlere yönelik kişisel bilgi formu yer almıştır. Katılımcıların verdiği demografik bilgilerin TPAB puanı ve Modelleme toplam puanı ile ilişkisi incelenmiştir. Çalışma ilişkisel tarama modeliyle tasarlandığından katılımcılara yönelik bilgi sahibi olmak çalışmanın önemli bir noktasını oluşturmaktadır.

3.3.2. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Ölçeği

Katılımcıların teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçmek amacıyla Schmidt ve arkadaşları (2009) tarafından geliştirilmiş ve Övez ve Akyüz (2013) tarafından Türkçeye çevirisi sağlanan Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği kullanılmıştır. Çeviri yapılırken orijinal metinde bulunan sosyal bilgiler, edebiyat, fen bilgisi gibi içerik alanlarına yönelik hazırlanmış sorular çıkartılarak matematik alanına yönelik olarak; alan bilgisi, teknoloji bilgisi, pedagoji bilgisi, teknolojik alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi olmak üzere yedi farklı bileşeni ölçen 27 maddelik ölçek elde edilmiştir. Bu çalışmada, bu ölçekte yer alan teknolojik bilgi (TB), matematik bilgisi (MB), matematik öğretim bilgisi (MÖB) ve matematik öğretimi teknoloji entegrasyonu bilgisi (MÖTB) TPAB'ın bileşenleriyle eşleştirilmiştir. Uzman görüşü alınarak, teknolojik bilgi teknolojik bilgi ile, matematik bilgisi alan bilgisi ile, matematik öğretim bilgisi pedagojik alan bilgisi ile ve matematik öğretimi teknoloji entegrasyonu bilgisi ise teknolojik pedagojik alan bilgisi ile eşleştirilmiştir. Demografik farklılıkların TPAB bileşenleriyle ilişkisi çalışmanın diğer bir amacını oluşturduğundan, matematik öğretmeni adaylarının TPAB algılarına ilişkin TPAB bileşenleri ile olası demografik farklılıklar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Bu yüzden adayların bilgisayar kullanım düzeyi, bilgisayar kullanım sıklığı ve cinsiyet gibi demografik bilgileri de toplanmıştır. Aşağıda Tablo 3.2'de kullanılan TPAB ölçeğinin maddesel dağılımı verilmiştir.

Tablo 3.3.2.1. TPAB Ölçeği Maddesel Dağılımları

<i>Bileşen</i>	<i>Madde sayısı</i>	<i>Madde numaraları</i>
Teknolojik Bilgi (Teknolojik Bilgi)	6	1-6
Matematik Bilgisi (Alan Bilgisi)	3	7-9
Matematik Öğretim Bilgisi (Pedagojik Alan Bilgisi)	8	10-17
Matematik Öğretimi Teknoloji Entegrasyonu Bilgisi (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi)	10	18-27

Kullanılan TPAB ölçeğindeki 27 madde 5’li likert tipinde bir ölçektir. Maddeler ‘1’ Kesinlikle Katılmıyorum, ‘2’ Katılmıyorum, ‘3’ Kararsızım, ‘4’ Katılıyorum ve ‘5’ kesinlikle katılıyorum şeklinde derecelendirilerek bir puanlama yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan TPAB Ölçeğinin yapı geçerliğini ve faktör yapısını incelemek amacıyla Övez ve Akyüz (2013) açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi uygulamışlardır. Araştırmacılar Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerini 0.905 olarak elde etmişlerdir. Temel bileşenler analiziyle elde edilmiş olan ortak varyans tablosunda ise bir maddenin ortak faktördeki varyansı açıklama değerlerinin 0.403 ile 0.805 arasında bir değer aldığı gözlemlenmiştir. Bu çalışmada yapılan faktör analizi sonucunda orijinal TPAB ölçeğinde bulunan 7 faktörlü yapı 4 faktörlü bir yapıya kavuşmuştur. TPAB ölçeğinin güvenilirliği ise Cronbach’s Alpha güvenilirlik testi ile incelenmiştir. SPSS programıyla yapılan analizde bu çalışmadaki Cronbach’s Alpha iç tutarlık katsayısı 0.918 olarak bulunmuştur. Bu değerler incelendiğinde TPAB ölçeğinin bu çalışma için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir.

3.3.3. Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi

Kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliklerinin ölçülmesine yönelik genel ihtiyaç ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirleri modelleme konusunda problem yaşamasıdır (Bilen ve Çiltaş, 2015). Çalışmanın amacı doğrultusunda ilköğretim matematik adaylarının TPAB tutumlarının alan bilgileriyle arasındaki ilişki ölçülmeye çalışılmıştır. Kesirlerde Çarpma Bölme Modellemesindeki maddeler öğretmen adaylarının kesirlerde

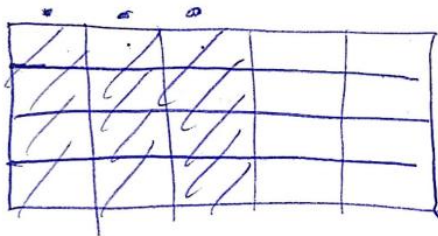
çarpma bölme konusundaki yeterliklerini ölçmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu doğrultuda a maddesi bir tam sayı ile bir basit kesrin çarpımının modellenmesini, b maddesi iki basit kesrin çarpımının modellenmesini, c maddesi bir basit kesirle yarım kavramının çarpımının modellenmesini, d maddesi bir tam sayı ile bir basit kesrin bölümünün modellenmesini, e maddesi 2 basit kesrin bölümünün modellenmesini ve f maddesi ise bir basit kesir ile çeyrek kavramının çarpımının modellenmesini incelemiştir.

Bu amaç doğrultusunda da kesirlerde çarpma bölme modelleme anketi kurgulanmıştır. Anketin geliştirme sürecinde pilot çalışma ve ana çalışma kullanılmıştır. Pilot çalışma Antalya'daki bir üniversitede 56 öğrenciye uygulanmış

3.3.3.1 Kapsam Geçerliği

Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketi geliştirme sürecinde kapsam geçerliği için bu ankette kullanılan soruların bu araştırma için uygun olup olmadığını belirlemek için matematik eğitimi alanında iki ve bir ölçme değerlendirme alanında bir kişi olmak üzere uzman üç kişiden görüş alınmıştır. Ayrıca bu maddeler bilimsel doğruluk ve soru tekniği bakımından incelenmiş, uzmanlarca gerekli görülen değişiklikler yapılmıştır. Kullanılan Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketinde bulunan 6 madde '1' Tamamen yanlış cevaplanmış veya boş', '2' 'İşlemin sonucu doğru bulunmuş fakat modelleme mevcut değil veya yanlış.', '3' 'İşlem modelle gösterilmiş fakat çizim hatalı.', '4' Modelleme sonucu mevcut fakat yeterli açıklama bulunmamakta, '5' Tamamen doğru cevaplanmış şeklinde derecelendirilerek bir puanlama yapılmıştır. Aşağıda Şekil 3.3.3.1.1, 3.3.3.1.2, 3.3.3.1.3 ve 3.3.3.1.4.'de puanlama örnekleri gösterilmiştir.

f- $\frac{3}{5} \times \frac{1}{4}$ işlemini modelleyerek açıklayınız



$$\frac{3}{20}$$

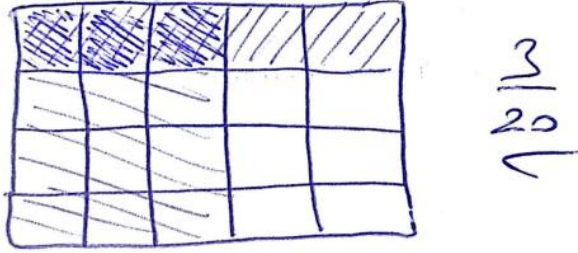
Şekil 3. 3. 3. 1. 1. İki Puan Verilmiş Madde Örneği

$f-\frac{3}{5} \times \frac{1}{4}$ işlemini modelleyerek açıklayınız

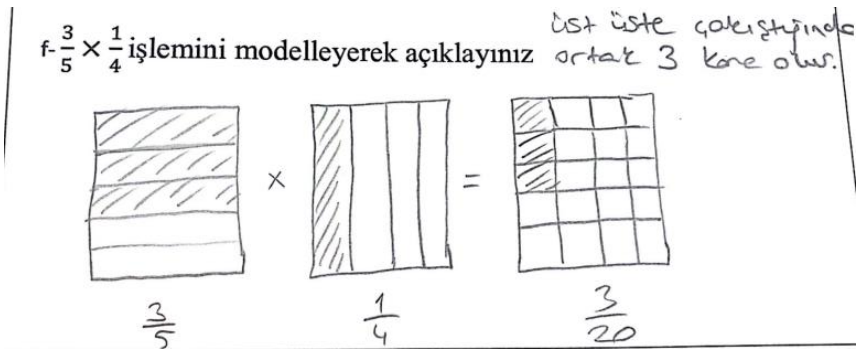


Şekil 3. 3. 3. 1. 2. Üç Puan Verilmiş Madde Örneği

$f-\frac{3}{5} \times \frac{1}{4}$ işlemini modelleyerek açıklayınız



Şekil 3. 3. 3. 1. 3. Dört Puan Verilmiş Madde Örneği



Şekil 3. 3. 3. 1. 4. Beş Puan Verilmiş Madde Örneği

3.3.3.2. Güvenirlik Analizi

Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketinin test madde güvenirliliğini test etmek amacıyla pilot uygulamasının sonuçlarına Cronbach's Alpha güvenirlilik analizi testi uygulanmış ve .72 güvenirlilik katsayısı bulgulanmıştır. Cronbach's Alpha korelasyon katsayısı ise her bir madde için .71 ile .76 arasında değer aldığı bulgulanmıştır. Literatür incelendiğinde Cronbach's Alpha değerinin .70 ve üstünde olması anketin güvenirliliği için yeterli olduğu sonucuna ulaşılabilir (Büyüköztürk,2011). Bu yüzden tasarlanmış olan bu anketteki maddelerde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamıştır.

Pilot çalışmanın sonuçlarına benzer olarak ana çalışmada uygulanan 6 maddenin, madde analizi yöntemi ile madde toplam puan korelasyonları analiz edilmiştir. Madde toplam puan korelasyonları Tablo 3.3.3.2.1'de verilmiştir.

Tablo 3.3.3.2.1. Madde-Toplam Puan Korelasyonu

<i>Madde Adı</i>	<i>r</i>
a	.53*
b	.75*
c	.81*
d	.73*
e	.77*
f	.74*

*: $p < .05$

Madde toplam puan korelasyonu incelendiğinde, maddelerin toplam puan ile bütün maddelerin toplam puan ile arasındaki korelasyon değerleri .53 ile .81 arasında bir değer almaktadır. Sonuçlar incelendiğinde a maddesinin orta şiddette, ($r > .40$) diğer maddeler ile toplam puan arasında ($r > .60$) yüksek derecede anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılabilir (Büyüköztürk,2011). Ankette bulunan 6 maddenin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 3.4'te verilmiştir.

Tablo 3.3.3.2.2. Madde Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Madde Adı	\bar{X}	Ss
a	2.54	.78
b	2.40	.68
c	2.35	.78
d	2.50	.75
e	2.25	.92
f	2.26	.82

Tablo 3.3.3.2.2 incelendiğinde madde ortalamalar değerlerinin 2.25 ile 2.54 arasında, maddelerin standart sapmalarının ise .68 ile .92 arasında değer aldığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar incelendiğinde a ve d maddelerinin (Tam sayı ile kesri çarpma ve bölme modellemesi) diğer maddelere göre daha yüksek ortalamaya sahip olduğu sonucuna ulaşılabılır. Ayrıca ortalamalar ve standart sapmalar incelendiğinde katılımcıların en çok zorlandığı maddenin e maddesi, en fazla cevapladıkları maddenin ise a maddesi olduğu sonucuna ulaşılabılır. Yukarıda belirtilen geçerlik ve güvenilirlik yapıları uygulanan Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketinin geçerli ve güvenilir bir anket olduğuna bir kanıt olarak sunulabilir.

3.4. Veri Toplama Süreci

Akdeniz Üniversitesi Etik Kurulundan ve daha sonra diğer üniversitelerden gerekli izinler alındıktan sonra veri toplamaya başlanmıştır. Pandemi nedeniyle 4. Sınıf öğrencilerinin birçok dersinin uzaktan sürdürülmesi, veri toplama sürecindeki süreyi oldukça uzatmıştır. Veri toplama süreci Nisan 2022'de başlamış ve Mayıs 2022'ye kadar sürmüştür. Bu süreçte izin alınan bir üniversitede dönemin ders süreci tamamlanıp sınav dönemine geçildiği için veri toplanamamıştır. Çalışma yapılan üniversitelerde veri toplama araçları katılımcılara kendi sınıf ortamlarında uygulanmıştır. Tüm öğrenciler, ölçek ve anketi dersleri başlamadan doldurmuştur. Tüm çalışmanın yaklaşık süresi 10-15 dakika sürmüştür ve tüm veriler araştırmacı tarafından toplanmıştır. Veri toplama araçları uygulanmadan önce tüm katılımcılara araştırmanın amacı ve çalışmanın içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Araştırmacı ayrıca ölçek ve anketle ilgili diğer

soruları yanıtlamak için sınıfta kalmıştır. Bu çalışmaya 204 gönüllü ilköğretim matematik öğretmenliği 4. Sınıf öğrencisi katılmıştır. Ayrıca kendilerini rahat hissetmeleri ve dürüst cevaplar verebilmeleri için katılımcıların kimliklerini belirleyen herhangi bir soru sorulamamıştır.

3.5. Veri Analizi

Seçilen üniversitelerin ilköğretim matematik öğretmenliği programına kayıtlı matematik öğretmen adaylarından toplanan veriler SPSS istatistik programına aktararak betimsel ve çıkarımsal istatistiklerle analiz edilmiştir. Kullanılan TPAB Ölçeğinde '1' Kesinlikle Katılmıyorum, '2' Katılmıyorum, '3' Kararsızım, '4' Katılıyorum ve '5' kesinlikle katılıyorum şeklinde derecelendirilerek bir puanlama yapılmış ve ölçekteki TPAB bileşenlerinin her biri ayrıca incelenmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak amacıyla Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testi değerleri incelenmiştir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2010). Veri setinde herhangi bir kayıp veriye rastlanmamıştır. Çalışmanın anlamlılık değeri .05 olarak kabul edilmiştir. Birinci, ikinci üçüncü ve dördüncü alt problemlerde katılımcıların TPAB seviyelerinin ve TPAB ölçeğinin alt alanları seviyelerinin kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin anlamlı olup olmadığını anlamak amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Beşinci ve altıncı alt problemde adayların TPAB seviyelerinin ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme yeterliklerinin cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığını analiz etmek için bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Yedinci ve sekizinci alt problemlerde katılımcıların ortalama bilgisayar kullanımı ve bilgisayar kullanma düzeylerinin TPAB seviyelerine anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini analiz etmek için tek yönlü varyans analizi testi kullanılmıştır. Matematik öğretmeni adaylarının ölçek puanlarına ilişkin z puanı hesaplanmıştır. Z puanları incelendiğinde Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Anketinde herhangi bir uç değer bulunmazken TPAB ölçeğinde +3z ve -3z puanı arasında bulunmayan veri ($Z=5,38$) analizden çıkarılmıştır (Büyüköztürk, 2011).

BÖLÜM IV

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacına ilişkin cevap aranan araştırma sorularına ait bulgular ve yorumlar yer almaktadır. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB toplam puanları ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlik toplam puanlarının betimsel istatistikleri aşağıda Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Adayların TPAB Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikleri

<i>Değişkenler</i>	<i>N</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	\bar{X}	<i>Mod</i>	<i>Med</i>	<i>K_y</i>	<i>B_s</i>	<i>Ss</i>
TPAB	203	73	135	105.44	105	104	.22	-.04	10.96
Kesir Çarpma Bölme Modelleme	203	6	30	19.46	20	18	.21	-.74	5.54

Tablo 4.1’e göre 203 ilköğretim matematik öğretmeni adayının TPAB toplam puanları 135 ile 73 arasında değer almaktadır ($\bar{X}_{tpab}=105,44$, $Ss_{tpab}=10,96$). Adayların kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlik toplam puanları ise 30 ile 6 arasında değer almaktadır ($\bar{X}_{model}=19,46$, $Ss_{model}=5,54$). Buna ek olarak TPAB toplam puanlarının çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olması bu değişkenin normal dağılıma sahip olduğunun da önemli bir göstergesidir. Adayların kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlik toplam puanlarının Shapiro-Wilk Testinde normal dağılırken, Kolmogorov-Smirnov testinde normal dağılım göstermeyen bir sonuç çıkmasından dolayı maddelerin normal dağılım gösterip göstermediğini anlamak amacıyla literatür incelendiğinde (Büyüköztürk, 2011 ; Leech, Barrett ve Morgan, 2005) genel kanının sosyal bilimlerde likert tipi ölçeklerde Kolmogorov Smirnov ve Shapiro Wilk testi

değerlerinin değişkenlerinin tam olarak yorumlanmasında yeterli olamayabileceği, çarpıklık ve basıklığın ± 1 sınırlarının içinde olduğu durumlarda da puanların normal dağılımdan çok uzaklaşmadığı belirtilmiştir. Bu çalışmada adayların kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlik toplam puanlarının Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testlerinde normal dağılımın sınırında çıkmasına karşın, çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında olması, mod, medyan ve aritmetik ortalama değerlerinin birbirine yakın olmasından yola çıkarak bu değişkenin normal dağılım gösterdiği düşünülmüştür.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi için öncelikle değişkenlerin normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normal dağılımı incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-1, Tablo E.1) ve histogram grafikleri (EK-2, Şekil E.1 ve Şekil E.2) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, iki değişkenin de normal dağıldığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden bu iki değişkenin arasındaki korelasyonu incelemek amacıyla Pearson korelasyon testi kullanılmıştır. Test sonuçları aşağıda Tablo 4.1.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. 1. Pearson Korelasyon Tablosu

<i>N=203</i>	<i>Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı</i>
TPAB Puanı	.38*

*: $p < .05$

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı incelenmiştir. Bu bulgulara göre, öğretmen adaylarının TPAB testi toplam puanları ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde

anlamli ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($r=.38$, $p=.00$). Dolayısıyla öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin yükseldiğinde kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeylerinin yükselebileceği, ya da kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeyleri yükseldiğinde TPAB seviyelerinin de yükseleceği söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi bilgisi ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi için öncelikle değişkenlerin normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normal dağılımı incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-3, Tablo E.2) ve histogram grafikleri (EK-4, Şekil E.3) incelendiğinde, Kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri toplam puanı normal dağılırken, matematik öğretimi bilgisi değişkeninin toplam puanın normal bir dağılım göstermediği bulgulanmıştır. Bu yüzden bu araştırma sorusunu test etmek için Pearson testinin parametrik olmayan karşılığı olan Spearman's Rho testi kullanılmıştır. Test sonuçları aşağıda tablo 4.2.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 2. 1. Spearman's Rho Korelasyon Tablosu

<i>N=203</i>	<i>Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı</i>
<i>Matematik Öğretim Bilgisi Puanı</i>	<i>.27*</i>

*: $p<.05$

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi bilgisi toplam puanı ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasındaki ilişki Spearman's Rho korelasyon katsayısı ile incelenmiştir. Bu bulgulara göre, öğretmen adaylarının matematik öğretimi bilgisi toplam puanları ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($r=.27$, $p=.001$). Dolayısıyla öğretmen adaylarının matematik öğretimi bilgisi yükseldiğinde kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeylerinin yükselebileceği, ya

da kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeyleri yükseldiğinde matematik öğretimi bilgisi seviyelerinin de yükseleceği söylenebilir

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknoloji bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının *teknoloji* bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi için öncelikle değişkenlerin normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normal dağılımı incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-5, Tablo E.3) ve histogram grafikleri (EK-6, Şekil E.4) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, iki değişkenin de normal dağıldığı gözlemlenmiştir. Bu yüzden bu iki değişkenin arasındaki korelasyonu incelemek amacıyla Pearson korelasyon testi kullanılmıştır. Test sonuçları aşağıda Tablo 4.3.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 3. 1. Pearson Korelasyon Tablosu

<i>N=203</i>	<i>Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı</i>
<i>Teknoloji Bilgisi</i>	<i>.37*</i>

*: $p < .05$

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknoloji bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı incelenmiştir. Bu bulgulara göre, öğretmen adaylarının teknoloji bilgileri toplam puanları ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($r = .37$, $p = .000$). Dolayısıyla öğretmen adaylarının teknoloji bilgileri yükseldiğinde kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeylerinin az da olsa yükselebileceği, ya da kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeyleri yükseldiğinde teknoloji bilgileri de az da olsa yükselebileceği söylenebilir.

4.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenebilmesi için öncelikle değişkenlerin normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenmiştir. Normal dağılımı incelemek amacıyla Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-7, Tablo E.4) ve histogram grafikleri (EK-8, Şekil E.5) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, Kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri toplam puanı normal dağılırken, matematik öğretimi bilgisi değişkeninin toplam puanının normal bir dağılım göstermediği bulgulanmıştır. Bu yüzden bu araştırma sorusunu test etmek için Pearson testinin parametrik olmayan karşılığı olan Spearman's Rho testi kullanılmıştır. Test sonuçları aşağıda Tablo 4.4.1'de verilmiştir.

Tablo 4. 4. 1. Spearman's Rho Korelasyon Tablosu

N=203	Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı
Matematik Bilgisi Puanı	.23*

*: $p < .05$

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasındaki ilişki Spearman's Rho korelasyon katsayısı incelenmiştir. Bu bulgulara göre, öğretmen adaylarının matematik bilgileri toplam puanları ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanları arasında pozitif yönde düşük düzeyde anlamlı ve pozitif yönlü bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır ($r=.23$, $p=.005$). Dolayısıyla öğretmen adaylarının matematik bilgileri yükseldiğinde kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeylerinin az da olsa yükselebileceği, ya da kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlilik düzeyleri yükseldiğinde matematik bilgileri de az da olsa yükselebileceği söylenebilir

4.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyelerinin cinsiyete göre karşılaştırılması

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyelerinin cinsiyete normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-9, Tablo E.5) ve histogram grafikleri (EK-10, Şekil E.6 ve Şekil E.7) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, her iki grubun da normal dağılım gösterdiği bulgulanmıştır. Bu yüzden bu araştırma sorusunu test etmek için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır. Test sonuçları aşağıda Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4. 5. 1. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Bağımsız Gruplar T Testi Sonuçları

<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	<i>X</i>	<i>Ss</i>	<i>Sd</i>	<i>t</i>
Kız	152	104.81	10,96	201	-1.32
Erkek	51	107,15	10.88		

*: $p < .05$

Tablo incelendiğinde erkek öğrencilerin ortalamalarının kız öğrencilerin ortalamalarından daha yüksek olduğu halde TPAB puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulgulanmıştır.

4.6. Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri cinsiyete göre karşılaştırılması

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri cinsiyete göre normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-9, Tablo E.6) ve histogram

grafikleri (EK-10, Şekil E.8 ve Şekil E.9) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, kız öğrencilerin normal dağılım göstermediği bulgulanmıştır. Bu araştırma sorusunu test etmek için bağımsız gruplar t testinin parametrik olmayan alternatifi Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Test sonuçlarına aşağıda Tablo 4.6.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 6. 1. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliklerine ilişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

<i>Cinsiyet</i>	<i>N</i>	<i>Sıra ortalaması</i>	<i>Sıra Toplamı</i>	<i>U</i>	<i>p</i>
Kız	152	73.15	10972	858.00	.00
Erkek	51	43.00	2192		

Tablo 4.6.1 incelendiğinde kız öğrencilerin sıra ortalamalarının erkek öğrencilerin sıra ortalamalarından daha yüksek olduğu ve kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği bulgulanmıştır (U=858.00, p<.05). Sıra ortalamaları farkı incelendiğinde ise bu farkın kız öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir.

4.7. Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri bilgisayar kullanım sıklığına göre karşılaştırılması

İlköğretim matematik öğretmeni TPAB seviyelerinin bilgisayar kullanma sıklığına göre normal dağılıp dağılmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-11, Tablo E.7) ve histogram grafikleri (EK-12, Şekil E.10, E.11, E.12 ve E.13) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, bilgisayar kullanma sıklığı gruplarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu yüzden bu araştırma sorusunu test etmek için tek yönlü varyans analizi testi kullanılmıştır. Analiz sonuçları aşağıda Tablo 4.7.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4. 7. 1. Bilgisayar Kullanım Sıklığına Göre Tek Yönlü Varyans Analizi

<i>Kaynak</i>	<i>Bilgisayar Kullanma Sıklığı</i>	<i>N</i>	\bar{X}	<i>Ss</i>	<i>df</i>	<i>f</i>	<i>p</i>
TPAB	Daha Az	34	98.12	10.15	3	6,88	.00
	Haftada Bir	30	107.93	11.89	3		
	Birkaç Günde Bir	56	105.75	10.06	3		
	Her Gün	83	107.24	10.04	3		

Tablo 4.7.1. incelendiğinde İlköğretim matematik öğretmeni bilgisayar kullanma sıklığı alt gruplarının TPAB toplam puanları tek yönlü varyans analizi kullanılarak karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F=6,88$, $p = .000$). Öğretmen adaylarının ortalamaları incelendiğinde bilgisayar kullanım sıklığına göre TPAB puan ortalamaları en büyükten en küçüğe ‘haftada bir’, ‘her gün’, ‘birkaç günde bir’ ve ‘daha az’ olarak sıralanmaktadır. Anlamlı bir fark bulunsa bile tek yönlü varyans analizinde hangi grupların birbiriyle anlamlı farklılık gösterdiğini belirlemek için Scheffe post-hoc karşılaştırılması aşağıda Tablo 4.9’da yapılmıştır.

Tablo 4. 7. 2. Sheffe Post-Hoc Karşılaştırması

<i>Bilgisayar Kullanma Sıklığı</i>	<i>Bilgisayar Kullanma Sıklığı</i>	<i>Ortalama Farkı</i>	<i>P</i>
Her Gün	Birkaç Günde Bir	1.49	.88
	Haftada Bir	-.69	.92
	Daha Az	9.12	.00*
Birkaç Günde Bir	Haftada Bir	-2.18	.83
	Daha Az	7.63	.12*
Haftada Bir	Daha Az	9.81	.00*

*: $p < .05$

Yukarıda Tablo 4.7.2’de farklı grupların birbiriyle anlamlı bir farklılığı olup olmadığı test edilmiştir. ‘Her gün’ grubu daha az grubu ile anlamlı bir farklılık gösterirken, diğer iki gruba aralarında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. ‘Birkaç günde bir’ grubu yine daha az grubu ile anlamlı bir fark gösterirken, haftada bir grubu ile anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Haftada bir grubu da sadece ‘daha az’ grubu ile anlamlı bir farklılık göstermektedir. Sonuçlar incelendiğinde daha az grubu dışındaki diğer üç grubun birbiriyle anlamlı farklılık göstermediği bulgulanmıştır.

4.8. Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular

İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri bilgisayar kullanma düzeylerine göre karşılaştırılması

İlköğretim matematik öğretmeni TPAB seviyelerinin bilgisayar kullanma düzeylerine göre normal *dağılıp* dağılmadığını test etmek için Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk testi kullanılmıştır. Normallik testi sonuçları (EK-13, Tablo E.8) ve histogram grafikleri (EK-14, Şekil E.14, E.15 ve E.16) ve değişkenlerin eğiklik basıklık değerleri incelendiğinde, bilgisayar kullanma düzeyinin ‘çok iyi’ kategorisinde normal olmayan bir dağılım görülmektedir. Bu yüzden bu araştırma sorusunu test etmek için tek yönlü varyans analizinin parametrik olmayan

karşılığı Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Düşük kategorisinde yer alan yalnızca bir kişi bulunmuştur. Bu bir kişinin de z değeri +3 ile -3 arasında bulunmadığından ($z=-5,48$) çalışmadan çıkarılmıştır. Dolayısıyla ‘düşük’ alt grubu analize dahil edilmemiştir. Kruskal Wallis H testinin sonuçları aşağıdaki Tablo 4.8.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 8. 1. Bilgisayar Kullanma Düzeylerine İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kruskal Wallis H Testi Sonuçları

Bilgisayar Kullanma Düzeyleri	n	Sıra Ortalaması	X²	p
Orta	79	65.25		
İyi	81	120.94	18.87	.00*
Çok İyi	43	133.12		

*: $p < .05$

Tablo 4.8.1 incelendiğinde orta düzeyde bilgisayar kullanan grubun sıra ortalaması 42,47, iyi düzeyde bilgisayar kullanan grubun sıra ortalaması 75,12 ve çok iyi düzeyde bilgisayar kullanan grubun sıra ortalaması ise 100,12 olarak saptanmıştır. Analiz incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olduğu bulgulanmıştır ($H=53,69$, $p < .05$). Gruplar arasındaki sıra ortalamalar incelendiğinde ise TPAB puanı açısından en yüksek puan ortalamasına sahip grubun bilgisayar kullanma düzeylerinde çok iyi seçeneğini işaretleyen grup olduğu sonucuna, orta kategorisini işaretleyen grubun ise TPAB puanı açısından en düşük puan ortalamasına sahip grup olduğu sonucuna ulaşılabilir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma bölme modellemesine ilişkin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin algı düzeylerinin incelenmesi ve demografik farklılıklardan kaynaklanan bazı olası durumların araştırılması amaçlanmıştır. Bu bölümde, araştırma sorularına dayalı olarak bulguların analizi, daha önce yapılmış ve yapılacak olan benzer çalışmalarla ilgili çıkarımları ve gelecekteki araştırma çalışmaları için beklentileri içerir.

Araştırmanın örneklemini Akdeniz Bölgesindeki dört farklı üniversitede 2021-2022 yılı bahar döneminde öğretim gören 204 4. Sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği adayı oluşturmuştur. Bu çalışmada iki farklı değişkenin birbiriyle olan durumunu genel bir çerçevede incelemeyi amaçladığı için tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği, Kesirlerde Çarpma Bölme Modellemesi Yeterlik Anketi ve Kişisel Bilgi Formu (Cinsiyet, Bilgisayar Kullanım Sıklığı, Bilgisayar Kullanım Düzeyi, Yaş, Katılımcıların matematik eğitimiyle ilgili haberdar olduğu bilgisayar yazılımı, internet sitesi vb.) kullanılmıştır. Verilerin analizinde, Pearson korelasyon testi, Spearman's Rho korelasyon testi, bağımsız örneklem t testi, Mann-Whitney-U testi, tek yönlü varyans analizi ve Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır. Çalışmada anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

5.1. Sonuçlar

Araştırmanın bu bölümünde yapılan analizlerde elde edilen bulgulara ait çıkarımlar yer almaktadır.

1. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
2. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik öğretimi bilgisi ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

3. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknoloji bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
4. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik bilgileri ile kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterlikleri arasında düşük düzeyde pozitif yönlü anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
5. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB toplam puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediği saptanmıştır.
6. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliklerinin cinsiyete göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu farklılık kız öğrencilerin lehinedir.
7. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyeleri ortalama bilgisayar kullanım süresine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmüştür. Fakat post-hoc karşılaştırmaları incelendiğinde bu farklılığın çalışmanın amacı doğrultusunda anlamlı bir farklılık yaratmadığı sonucuna ulaşılabilir.
8. İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının TPAB seviyelerinin bilgisayar kullanma düzeylerine göre anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

5.2. Tartışma

Bu araştırmanın amaçlarından biri ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma bölme modellemesiyle TPAB algılarına ilişkin betimsel bilgiler toplamaktır. Bu çalışmanın birinci, ikinci üçüncü ve dördüncü alt problemleri incelendiğinde kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliliği ile TPAB alt alanları arasında anlamlı ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat bu korelasyon değerleri en fazladan en aza doğru sırasıyla; teknolojik pedagojik alan bilgisi, teknoloji bilgisi, matematik öğretimi bilgisi olarak tespit edilmiştir. Bu bulguların kesirlerde çarpma bölme modelleme yeterliliklerinin teknoloji kullanımı, teknolojiyle matematik öğretimi alanlarıyla doğrudan ilgili olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu da matematik eğitiminde teknolojinin önemini göstermektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının matematik bilgisiyle teknoloji bilgisinin de bir korelasyonel bir ilişki içinde olması da matematik öğretimindeki farklı yaklaşımları benimseme açısından önemli sayılabilir. Kesirlerde çarpma bölme modelleme anket soruları ayrıntılı incelendiğinde çarpma ve bölme işlemi modelle gösteren katılımcıların birçoğunun modellemelerini bilgisayar yazılımlarında gördükleri şekilde soru çözümlerine aktarması dikkat çekmiştir. Bunun aksine

bilgi sahibi olduğu matematik öğretimi dinamik yazılımları daha az olan katılımcıların ise çözümlerinde daha geleneksel çizimlerden yararlandıkları görülmüştür.

Bandura (1999), öğretmenlerin pedagojik durumlarda verdikleri kararların büyük ölçüde öz yeterliğe bağlı olduğunu belirtmektedir. Bu çalışmadaki katılımcılar alan bilgisi için en yüksek öz-yeterlik düzeylerini bildirmiş olsa da bu güven algısal bir gerçeklik durumu taşıyabilir. Gess-Newsome (1999), yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının her ne kadar belirli bir alanda lisans derecesiyle mezun olsalar da edindikleri bu bilgilerin, kötü organize edilmiş ve kopuk bilgiler olduğunu, bu bilgileri uygulama konusunda problem yaşadıklarını bulgulamıştır. Benzer şekilde Habowski ve Mouza (2014), öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması ve öğretim yöntem ve teknik derslerini alana kadar müfredatın kapsamı, yoğunluğu ve sırası hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını belirtmiştir. Joo ve diğerleri (2018) 296 öğretmen adayıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının TPAB seviyeleriyle öz yeterlik seviyeleri arasında pozitif düzeyde anlamlı güçlü bir ilişki olduğunu bulgulamıştır.

Ardıç (2021) çalışmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonu düzeylerini ve teknoloji bileşenleri ile ilgili TPAB'a olan güvenlerini incelemiştir. Yakınsayan paralel karma yöntem desenini kullanan bu çalışmaya 57 matematik öğretmeni katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmenlerin görüşlerini almaya yönelik yazılı görüş formu ve TPAB özgüven anketi kullanılmıştır. Veriler regresyon ve basit korelasyon ile analiz edilmiştir. Öğretmenlerin teknolojiye yönelik tutumlarının teknolojik pedagojik alan bilgisi özgüvenlerinin anlamlı bir yordayıcısı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Marbán ve Sintema (2021) yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının bilişim ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumlarının matematik eğitime etkin bir şekilde entegrasyonunu incelemek amacıyla 166 sınıf öğretmeni adayına TPAB ölçeği ve bilişim ve iletişim teknolojileri tutum ölçeği uygulamışlardır. Veriler çoklu regresyon analiziyle incelenmiştir. Yapılan analiz sonucunda öğretmen adaylarının TPAB puanlarının bilişim ve iletişim teknolojileri tutumlarını yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Açıkgül ve Aslaner (2015) çalışmasında matematik öğretmeni adaylarının TPAB güven düzeylerini belirlemek amacıyla katılımcıların demografik bilgilerini (bilgisayar kullanma sıklığı, teknoloji kullanma düzeyi, bilgisayara sahip olma, cinsiyet) incelemiş ve bu değişkenlerin TPAB güven düzeyleriyle anlamlı olarak farklılaşma durumunu incelemiştir. Çalışma 527 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla yapılmış ilişkiyel tarama desenli bir çalışmadır. Çalışmanın sonucu olarak katılımcıların TPAB güven seviyelerinin cinsiyet ve sınıf kademesine göre anlamlı bir farklılık göstermediği bulgulanmıştır. Bunun aksine, katılımcıların

bilgisayara sahip olma, bilgisayar kullanma sıklığı ve teknoloji kullanma düzeyi değişkenlerine göre anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Benzer şekilde Özgen ve diğerleri (2013) çalışmasında katılımcıların TPAB seviyelerini belirlemek ve teknoloji kullanım sıklığının TPAB düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmaya ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenliği adayları 340 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın sonucu olarak teknoloji kullanım sıklığı değişkeninin, katılımcıların teknolojik bilgi, teknolojik pedagojik bilgi ve teknolojik alan bilgisi puanlarının anlamlı bir farklılık oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. Fakat TPAB alt faktörlerinden olan pedagojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgi alt faktörlerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

5.3. Öneriler

Bu bölümde, öğretim elemanları, öğretmen yetiştirme programları ve ilköğretim matematik öğretmenleri için bazı çıkarım ve önerilere değinilmiştir.

1. Bu araştırmanın amaçlarından biri de ilköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB algılarına ilişkin betimsel bilgiler toplamaktır. Bu çalışmada TPAB geçtiğimiz yıllarda yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu nedenle, çalışmanın bulguları daha sonraki araştırmalarda ön bilgi olarak kullanılabilir.
2. Bu çalışma sadece Akdeniz Bölgesindeki dört farklı üniversitede uygulanmıştır. Farklı bölgelerde ve farklı şehirlerde daha kapsamlı bir çalışma uygulanabilir. Pandemi nedeniyle öğrencilerin birçok dersinin uzaktan sürdürülmesi örneklem sayısını bu çalışmada ciddi şekilde etkilemiştir. Çalışmanın deseni olan ilişkisel tarama modelinin yapısı gereği, örneklem sayısının yüksek olması gerekmektedir. Bu etmenler göz önünde bulundurularak örneklem sayısı artırılabilir.
3. Yapılan çalışma sadece göre katılımcıların TPAB seviyelerini kesirlerde çarpma bölme modellemesi yeterlikleri çerçevesinde ölçmüştür. Ayrıca daha farklı matematik alanlarında bu çalışma çeşitlendirilebilir.
4. Çalışmaya katılan örneklem sadece ilköğretim matematik öğretmenliği adaylarından seçilmiştir. Bu çalışmanın daha genel bir çerçeveye kavuşması için ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının da dahil olduğu daha geniş bir çalışma tasarlanabilir.
5. Çalışmaya katılan örneklem matematik öğretmenleriyle sınırlı kalmak yerine teknolojiyi öğretimde etkin bir şekilde kullanan bütün disiplinler için uygulanıp daha detaylı ve kapsamlı bir çalışma planlanabilir.

KAYNAKÇA

- Abbitt, J. T. (2011). An investigation of the relationship between self-efficacy beliefs about technology integration and technological pedagogical content knowledge (TPACK) among preservice teachers. *Journal Of Digital Learning İn Teacher Education*, 27(4), 134-143.
- Açıkgül, K., ve Aslaner, R. (2015). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının TPAB güven algılarının incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 118-152.
- Albayrak-Sarı, A., Canbazoglu-Bilici, S., Baran, E. ve Özbay, U. (2016). Farklı branşlardaki öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterlikleri ile bilgi ve iletişim teknolojilerine yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 6(1), 1-21.
- Association Of Mathematics Teacher Educators. (2006). *Preparing teachers to use technology to enhance the learning of mathematics: A position of the association of mathematics teacher educators*.
- Ardıç, M. A. (2021). Examination of Turkish mathematics teachers technology integration levels and their self-confidence in TPACK. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 9(4), 31-49.
- Bacanak, A., Karamustafaoğlu, O. ve Köse, S. (2003). Yeni bir bakış: Eğitimde teknoloji okuryazarlığı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 191-196.
- Ball, D. L., & Bass, H. (2000). Interweaving content and pedagogy in teaching and learning to teach: knowing and using mathematics. İçinde J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning*. (ss. 83–104). Ablex
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Baxter, J. A. & Lederman, N. G. (1999). Assessment and measurement of pedagogical content knowledge. İçinde J. Gess-Newsome & N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (ss. 147-161). Kluwer Academic Publishers.
- Bilen, N., & Çiltaş, A. (2015). Ortaokul matematik dersi beşinci sınıf öğretim programının öğretmen görüşlerine göre matematiksel model ve modelleme açısından incelemesi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 2(2), 40-54.
- Bozkurt, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112-142.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., & Köklü, N. (2010). *Sosyal bilimler için istatistik* (2. baskı). Pegem Akademi.
- Castéra, J., Marre, C. C., Yok, M. C. K., Sherab, K., Impedovo, M. A., Sarapuu, T., Pedregosa, A.D., Malik, S.K., & Armand, H. (2020). Self-reported TPACK of teacher educators across six countries in Asia and Europe. *Education And Information Technologies*, 25(4), 1-17.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Journal Of Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical content knowledge: *An introduction and orientation*. In *examining pedagogical content knowledge* 3-17. Springer
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N. G. (Eds.). (2001). *Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education* (Vol. 6). Springer Science & Business Media.
- Gudmundsdottir, S. (1990). Values in pedagogical content knowledge. *Journal Of Teacher Education*, 41(3), 44-52.
- Gudmundsdottir, S., & Shulman, L. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal Of Educational Research*, 31(2), 59–70.
- Habowski, T., & Mouza, C. (2014). Pre-service teachers' development of technological pedagogical content knowledge (TPACK) in the context of a secondary science teacher education program. *Journal of Technology and Teacher Education*, 22(4), 471-495.
- Hill, H. C., Ball, D. L., & Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge: conceptualizing and measuring teachers' topic-specific knowledge of students. *Journal For Research In Mathematics Education*, 39(4), 372-400.
- Inan, F. A., & Lowther, D. L. (2010). Factors affecting technology integration in K-12 classrooms: A path model. *Educational Technology Research And Development*, 58(2), 137-154.
- International Society For Technology In Education. (2007). *National educational technology standards for students* (2nd ed.).
- Işık, C. (2011). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının kesirlerde çarpma ve bölmeye yönelik kurdukları problemlerin kavramsal analizi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2011(41), 231-243.
- Işıksal, M. (2006). A study on pre-service elementary mathematics teachers' subject matter knowledge and pedagogical content knowledge regarding the multiplication and

- division of fractions. [Unpublished doctoral dissertation]. Middle East Technical University
- Jamieson-Proctor, R. M., Burnett, P. C., Finger, G., & Watson, G. (2006). ICT integration and teachers' confidence in using ICT for teaching and learning in Queensland State Schools. *Australasian Journal Of Educational Technology*, 22(4).
- Jang, S. J., & Tsai, M. F. (2012). Exploring the TPACK of taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards. *Computers & Education*, 59(2), 327-338.
- Joo, Y. J., Park, S., & Lim, E. (2018). Factors influencing preservice teachers' intention to use technology: TPACK, teacher self-efficacy, and technology acceptance model. *Journal of Educational Technology & Society*, 21(3), 48-59.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Nobel.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK). *Contemporary Issues In Technology And Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Koehler, M.J. & Mishra, P. (2005). What happens when teachers designed educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal Of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Krauss, S., Brunner, M., Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Jordan, A. (2008). Pedagogical content knowledge and content knowledge of secondary mathematics teachers. *Journal Of Educational Psychology*, 100 (3), 716–725.
- Lai, T. L., & Lin, H. F. (2018). An investigation of the relationship of beliefs, values and technological pedagogical content knowledge among teachers. *Technology, Pedagogy And Education*, 27(4), 445-458.
- Lamon, S. J. (2001). Presenting and representing: from fractions to rational numbers. In A. Cuoco, & F.R. Curcio (Eds.), *The roles of representation in school mathematics* (ss. 41-52). NCTM.
- Leech, N. L., Barrett, K. C., & Morgan, G. A. (2005). SPSS for intermediate statistics use and interpretation. Job characteristics and organizational commitments of Taiwanese expatriates working in Mainland China. *Li-Fen Tsai 180 Mahwah*. Lawrence Erlbaum.
- Mack, N. K. (2001). Building on informal knowledge through instruction in a complex content domain: Partitioning, units, and understanding multiplication of fractions. *Journal For Research In Mathematics Education*, 32(3), 267-295.

- Marbán, J. M., & Sintema, E. J. (2021). Pre-service teachers' TPACK and attitudes toward integration of ICT in mathematics teaching. *International Journal for Technology in Mathematics Education*, 28(1), 37-46.
- Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal Of Teacher Education*, 41(3), 3-11.
- Messina, L., & Tabone, S. (2013). Technology proficiency, TPACK and beliefs about technology: A survey with primary school student teachers. *Research Education Media*, 5(1), 11-29.
- Mishra, P. & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6),1017–1054.
- Mutluoğlu, A., & Erdoğan, A. (2016). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğretim stili tercihlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgi (TPAB) düzeylerinin incelenmesi. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(10), 102-126.
- Naiser, E. A., Wright, W. E., & Capraro, R. M. (2003). Teaching fractions: Strategies used for teaching fractions to middle grades students. *Journal Of Research In Childhood Education*, 18(3), 193-198.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2003). *NCATE/NCTM program standards: Programs for initial preparation of mathematics teachers*.
- National Council Of Teachers Of Mathematics. (2011). *Principles and standards for school mathematics*.
- Niess, M. L. (2008). Mathematics teachers developing technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK). In C. Crawford (Ed.), Et al (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007*. AACE.
- Niess, M. L. (2005) Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching And Teacher Education*, 21(5), 509–523.
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper, S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca S. A. & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues In Technology And Teacher Education*, 9(1), 4-24.

- Olanoff, D., Lo, J. J., & Tobias, J. (2014). Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: a focus on fractions. *The Mathematics Enthusiast*, 11(2), 267-310.
- Osmanoğlu, A., & Özgeldi, M. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme işlemlerine yönelik kavramsal anlamalarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 17(4).
- Övez, F. T. D., & Akyüz, G. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi yapılarının modellenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(170).
- Özgen, K., Narlı, S., & Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 31-51.
- Özgün-Koca, S. A., Meagher, M., & Edwards, M. T. (2010). Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class. *The Mathematics Educator*, 19(2).
- Öztürk, B. (2012). *GeoGebra* matematik yazılımının ilköğretim 8.sınıf matematik dersi trigonometri ve eğim konuları öğretiminde, öğrenci başarısına ve Van Hiele geometri düzeyine etkisi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Pierson, M. E. (2001). Technology integration practice as a function of pedagogical expertise. *Journal Of Research On Computing In Education*, 33(4), 413-430.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Sundberg, M. (2015). A study of mathematics teachers conceptions of their own knowledge of technological pedagogical content knowledge (TPACK). *In Views And Beliefs In Mathematics Education* 159-169.
- Tanıslı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95
- Tekin-Sitrava, R. (2020). Middle school mathematics teachers' reasoning about students' nonstandard strategies: division of fractions. *International Journal For Mathematics Teaching And Learning*, 21(1), 77-93.
- Türnüklü, E.B. (2005). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ile matematiksel alan bilgileri arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 21, 234-247.
- Vannatta, R., & Banister, S. (2009). Validating a measure of teacher technology integration. *In Society For Information Technology & Teacher Education International*

- Conference*, 1134-1140. Association For The Advancement Of Computing In Education (AACE).
- Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N., Tondeur, J., & Van Braak, J. (2013). Technological pedagogical content knowledge-A review of the literature. *Journal Of Computer Assisted Learning*, 29(2), 109-121.
- Yavuz, S., & Coşkun, E. A. (2008). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin tutum ve düşünceleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(34), 276-286.
- Zengin, Y., Furkan, H., & Kutluca, T. (2012). The effect of dynamic mathematics software geogebra on student achievement in teaching of trigonometry. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, 31, 183-187.

EKLER

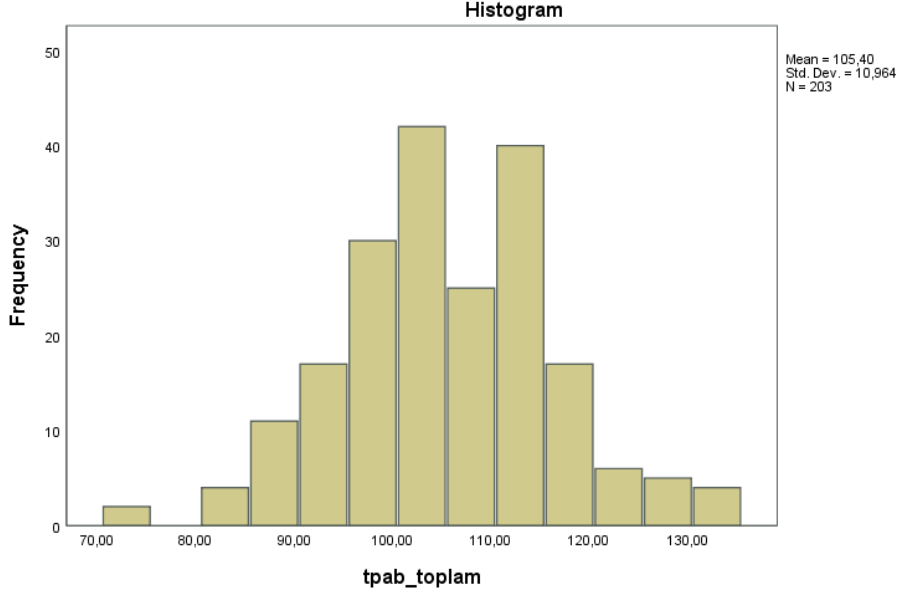
EK-1. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

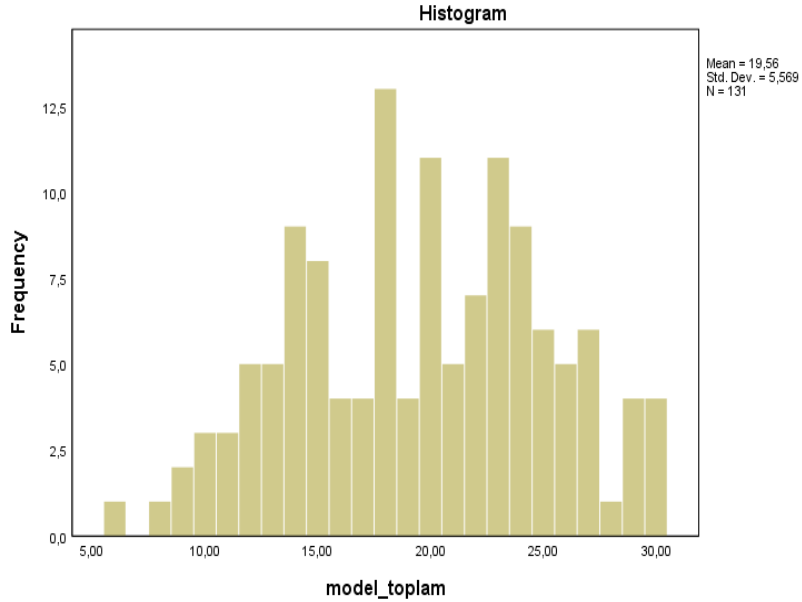
<i>Değişkenler</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
TPAB Puanı	.49*	203	.99*	203
Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı	.083	203	.98*	203

*: $p > .05$

EK-2. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ



Şekil E. 1. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 2. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği

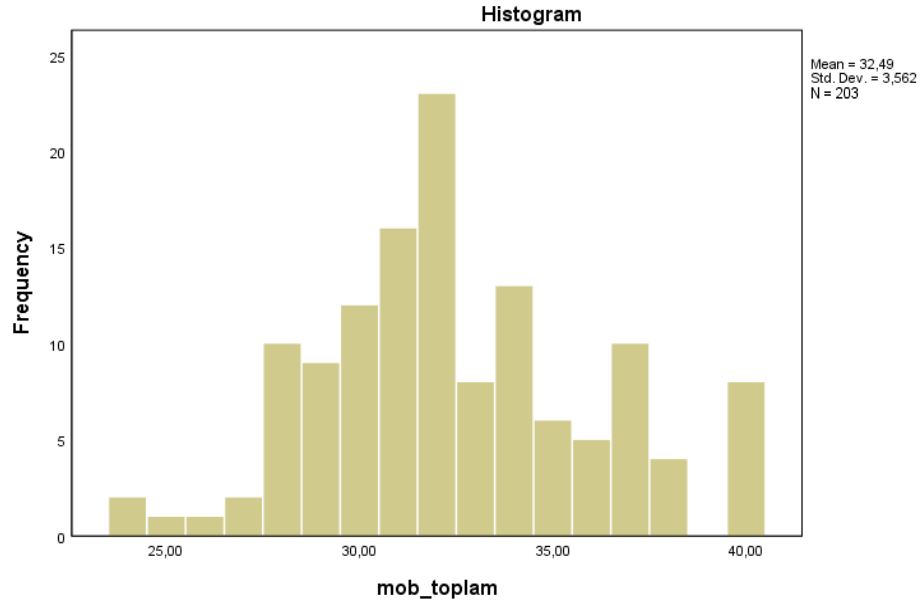
EK-3. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 2. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
Matematik Öğretimi Bilgisi Puanı	.14	203	.97	203
Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı	.083	203	.98*	203

*: $p > .05$

EK-4. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ



Şekil E. 3. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği

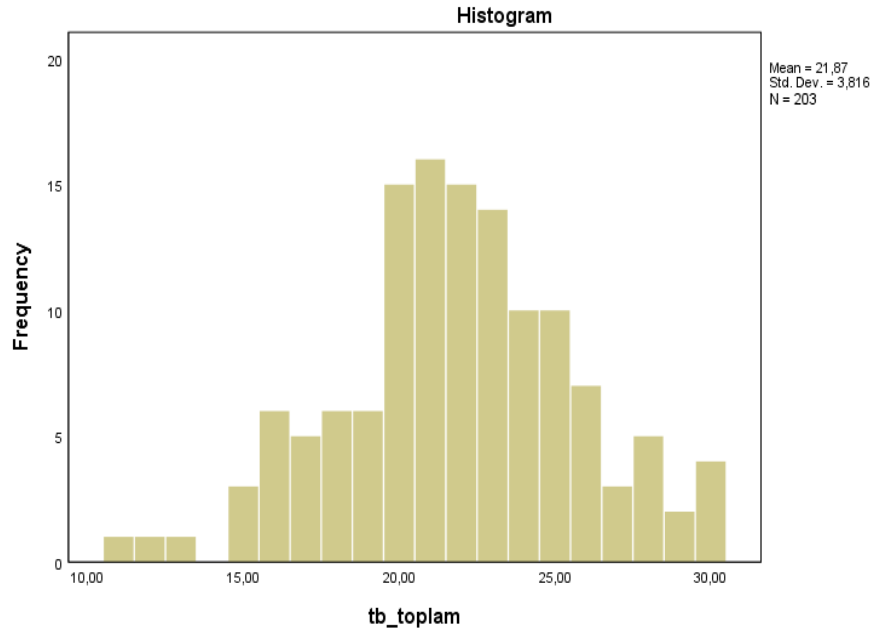
EK-5. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK ÖĞRETİMİ BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 3. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Öğretimi Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
Teknoloji Bilgisi Puanı	.089*	203	.98*	203
Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı	.083	203	.98*	203

*:p>.05

EK-6. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TEKNOLOJİ BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ



Şekil E. 4. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği

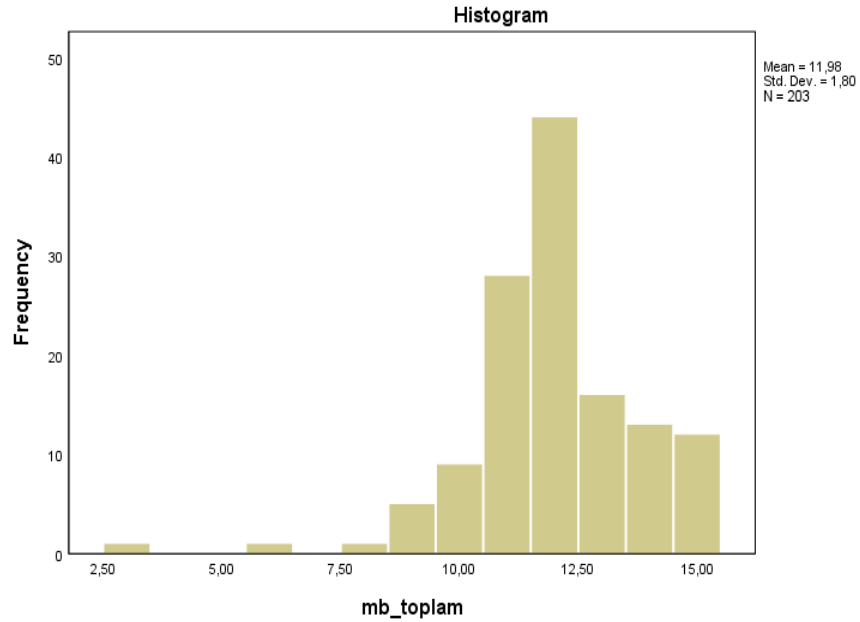
EK-7. İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK BİLGİSİ PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 4. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Bilgisi Puanları ve Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

<i>Değişkenler</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
Matematik Bilgisi Puanı	.018	203	.89	203
Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanı	.083	203	.98*	203

*:p>.05

EK-8 İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ MATEMATİK BİLGİSİ PUANLARI İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİĞİ



Şekil E. 5. İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Bilgisi Puanları İlişkin Histogram Grafiği

EK-9. CİNSİYETE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 5. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

<i>Cinsiyet</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
<i>Kız</i>	<i>.05*</i>	<i>152</i>	<i>.99*</i>	<i>203</i>
<i>Erkek</i>	<i>.10*</i>	<i>51</i>	<i>.98*</i>	<i>203</i>

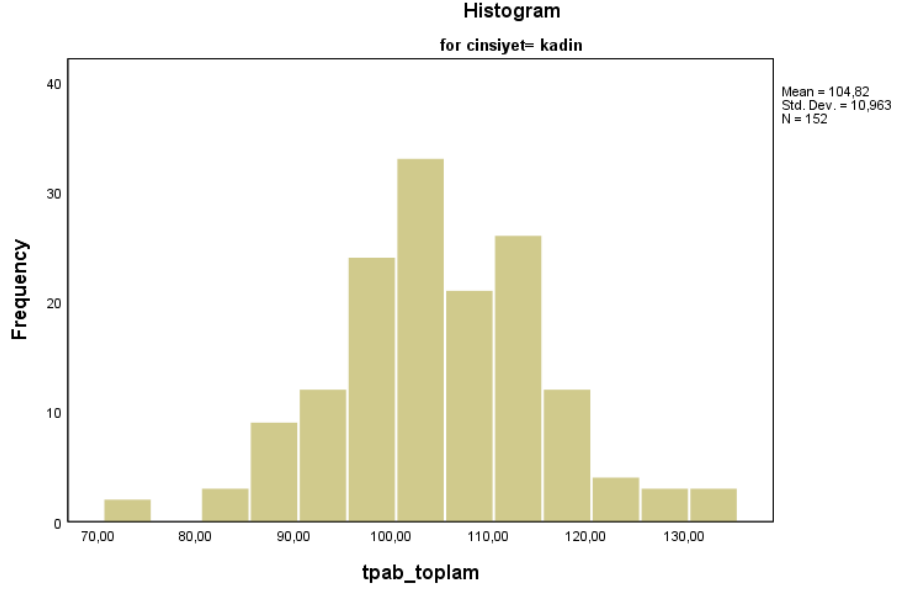
**:p>.05*

Tablo E. 6. Cinsiyete Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Test Sonuçları

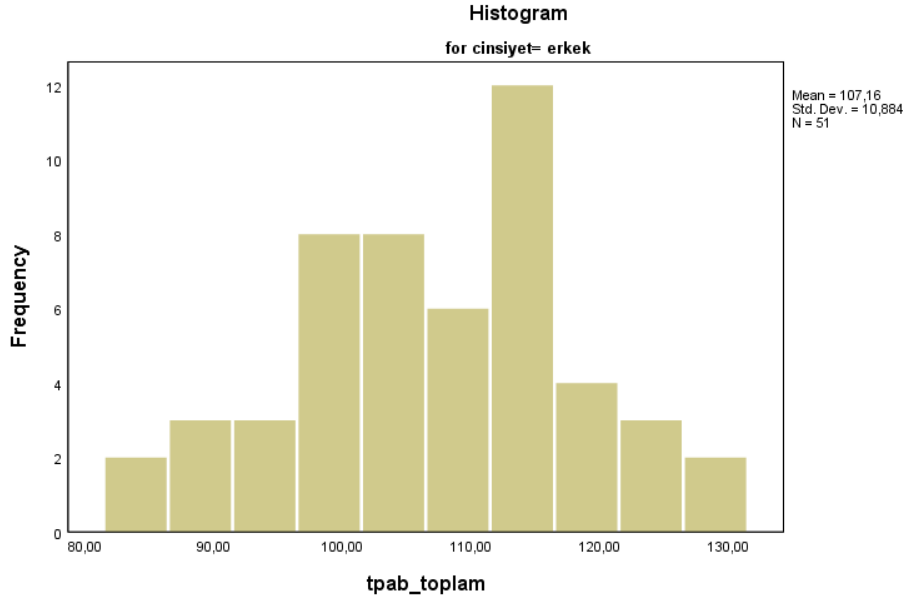
<i>Cinsiyet</i>	<i>KS</i>	<i>sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
<i>Kız</i>	<i>.05</i>	<i>152</i>	<i>.99</i>	<i>203</i>
<i>Erkek</i>	<i>.10*</i>	<i>51</i>	<i>.98*</i>	<i>203</i>

**:p>.05*

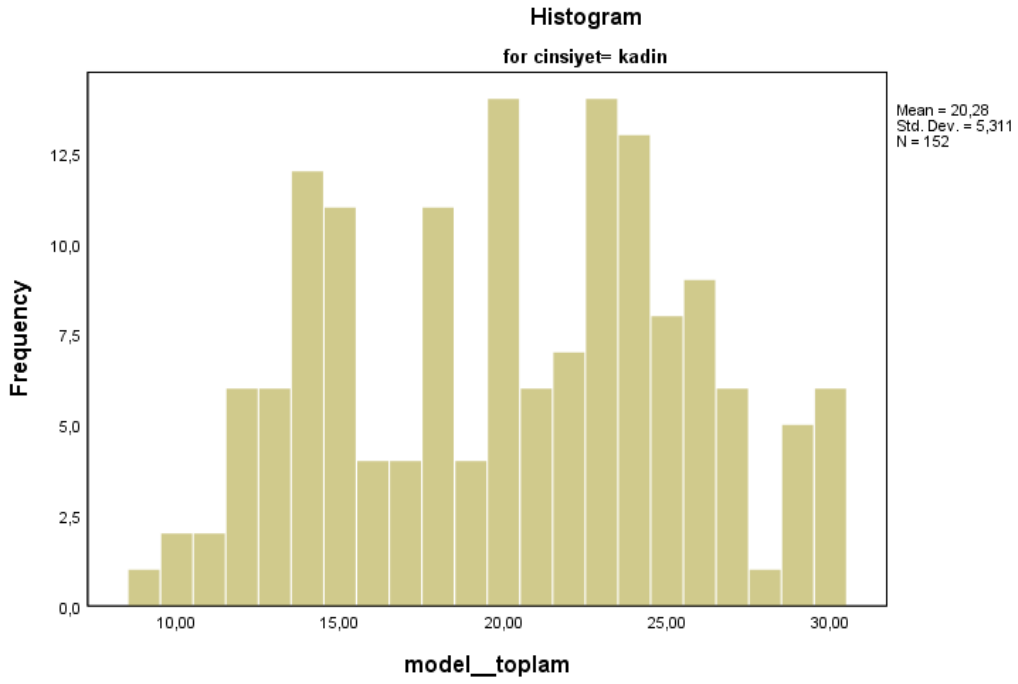
EK-10. CİNSİYETE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARI VE KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME YETERLİK PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ



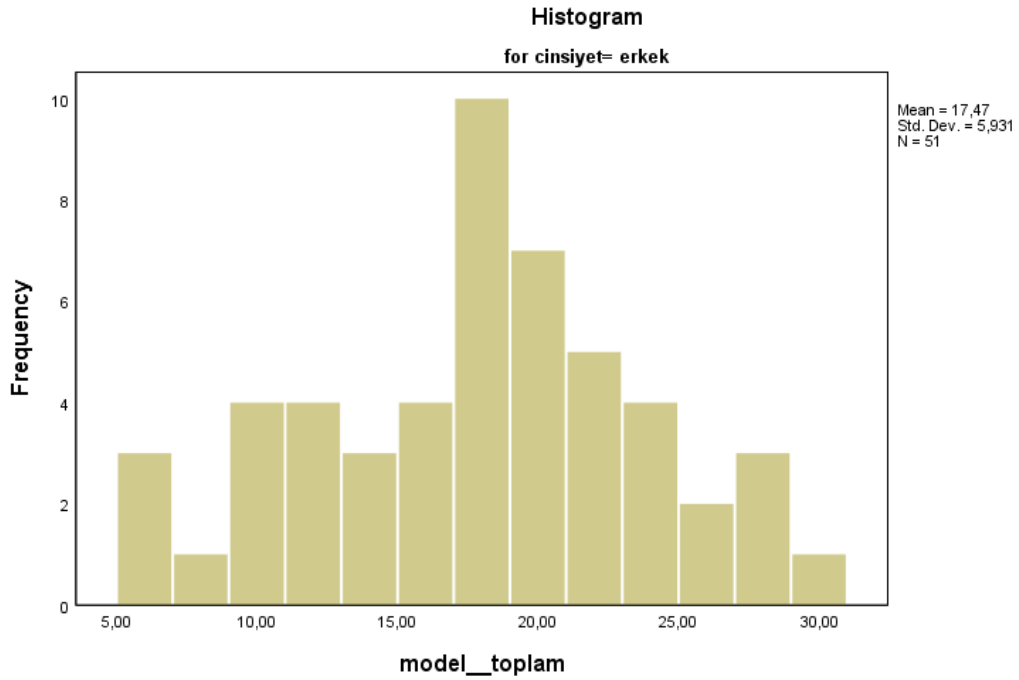
Şekil E. 6. Kız Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 7. Erkek Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 8. Kız Öğretmen Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 9. Erkek Öğretmen Adaylarının Kesirlerde Çarpma Bölme Modelleme Yeterlik Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği

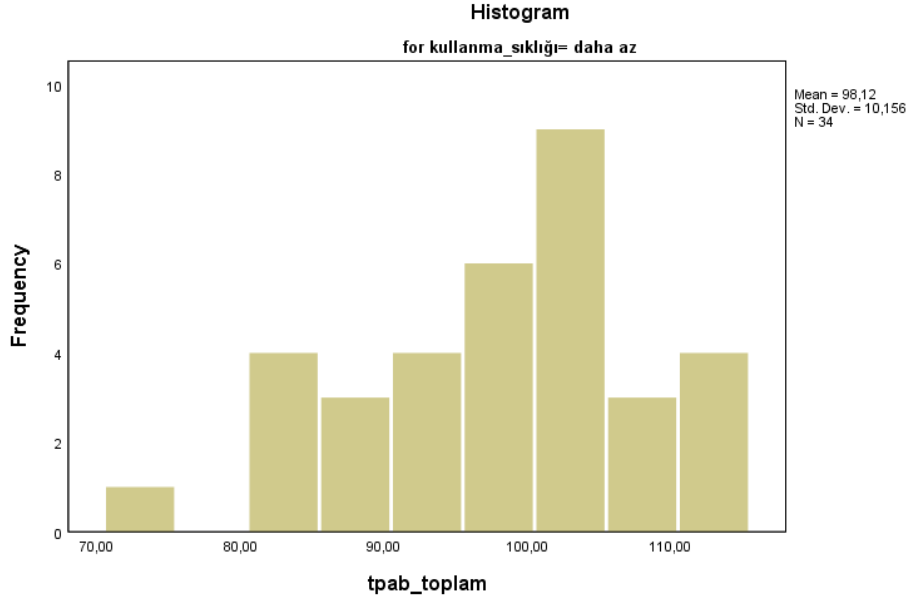
EK-11. BİLGİSAYAR KULLANMA SIKLIĞINA GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 7. Bilgisayar Kullanma Sıklığına Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Testi Sonuçları

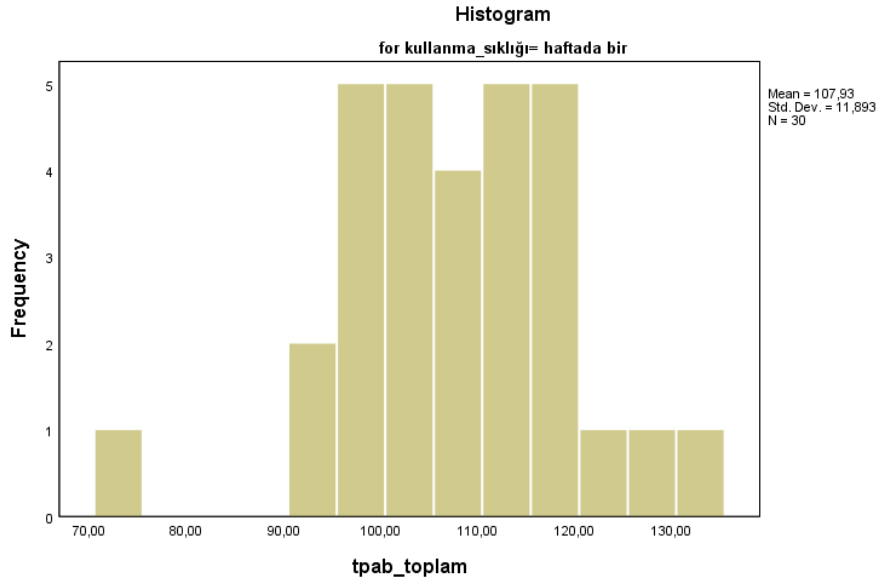
<i>Bilgisayar Kullanma Sıklığı</i>	<i>KS</i>	<i>Sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
Daha Az	.08*	34	.97*	34
Haftada Bir	.09*	30	.96*	30
Birkaç Günde Bir	.10*	56	.97*	56
Her Gün	.07*	83	.98*	83

*:p>.05

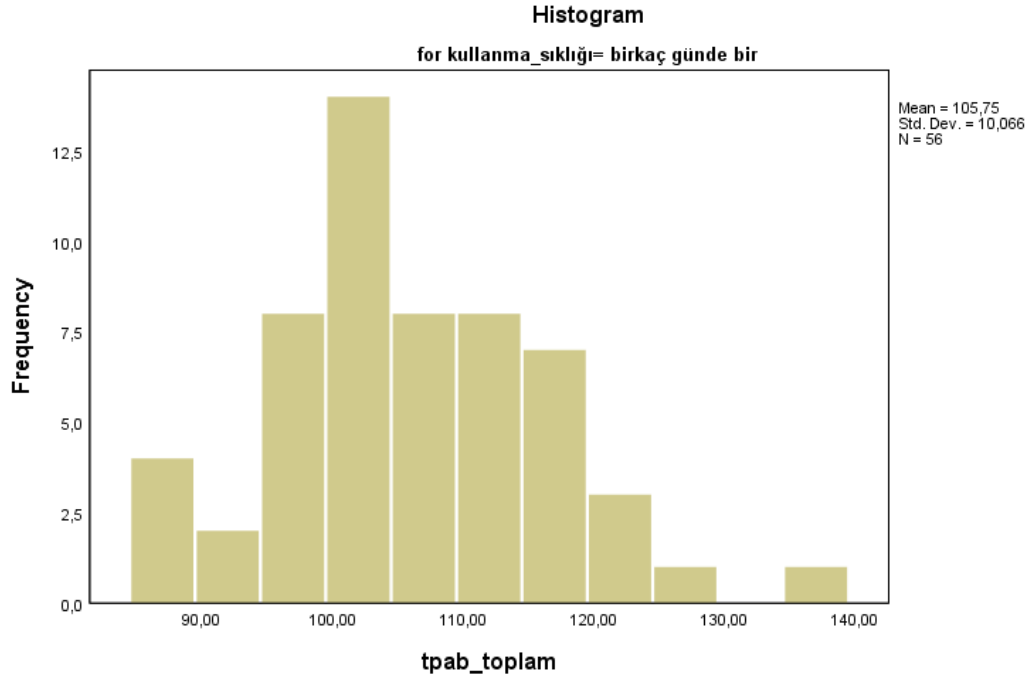
EK-12. BİLGİSAYAR KULLANMA SIKLIĞINA GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ



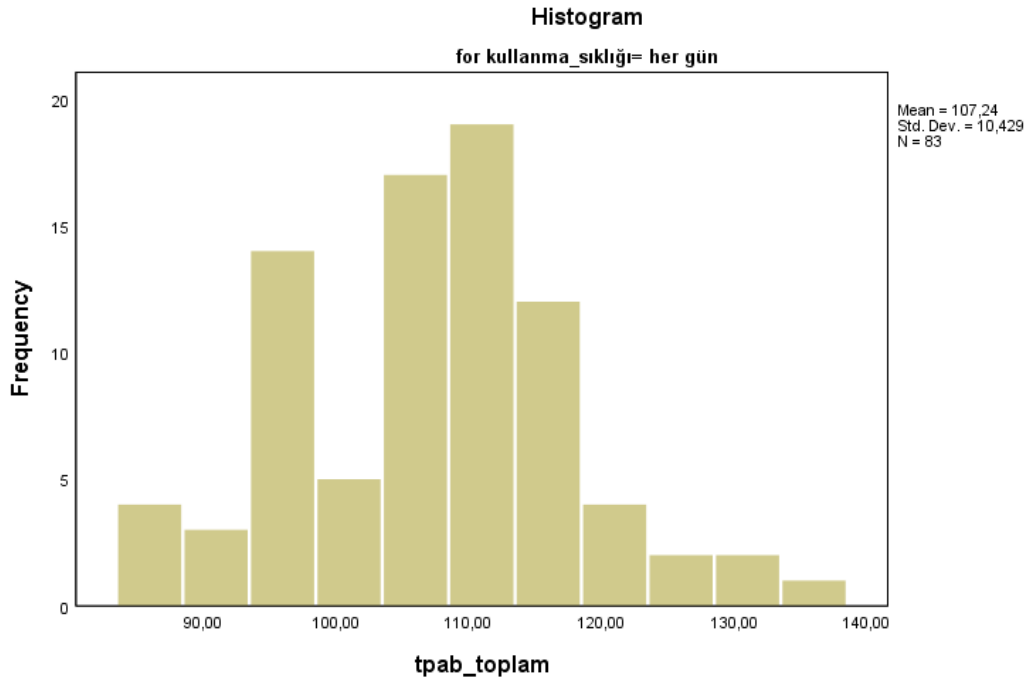
Şekil E. 10. Bir Haftadan Daha Fazla Sürede Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 11. Haftada Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 12. Birkaç Günde Bir Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 13. Her Gün Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği

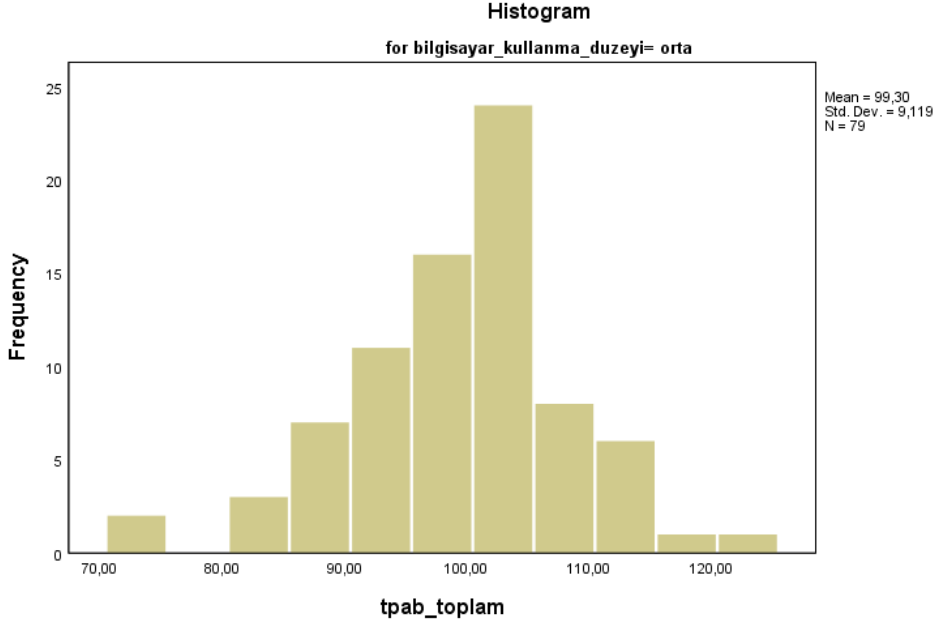
EK-13. BİLGİSAYAR KULLANMA DÜZEYLERİNE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN NORMALLİK TESTİ SONUÇLARI

Tablo E. 8. Bilgisayar Kullanma Düzeylerine Göre İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro Wilk Testi Sonuçları

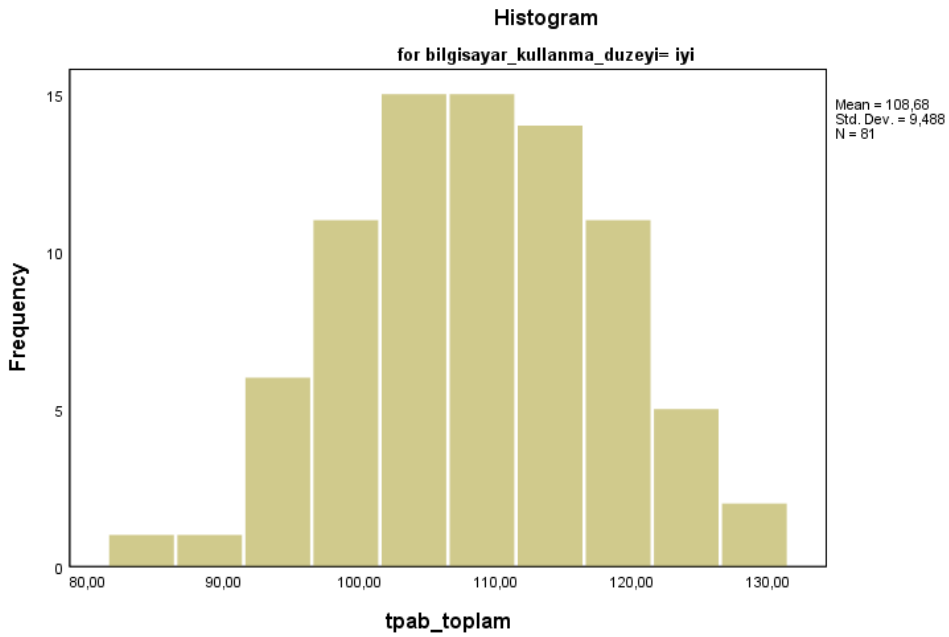
<i>Bilgisayar Kullanma Düzeyi</i>	<i>KS</i>	<i>Sd</i>	<i>Shapiro-Wilk</i>	<i>Sd</i>
Orta	.08*	79	.97*	79
İyi	.08*	81	.98*	81
Çok İyi	.13	43	.95*	43

*: $p > .05$

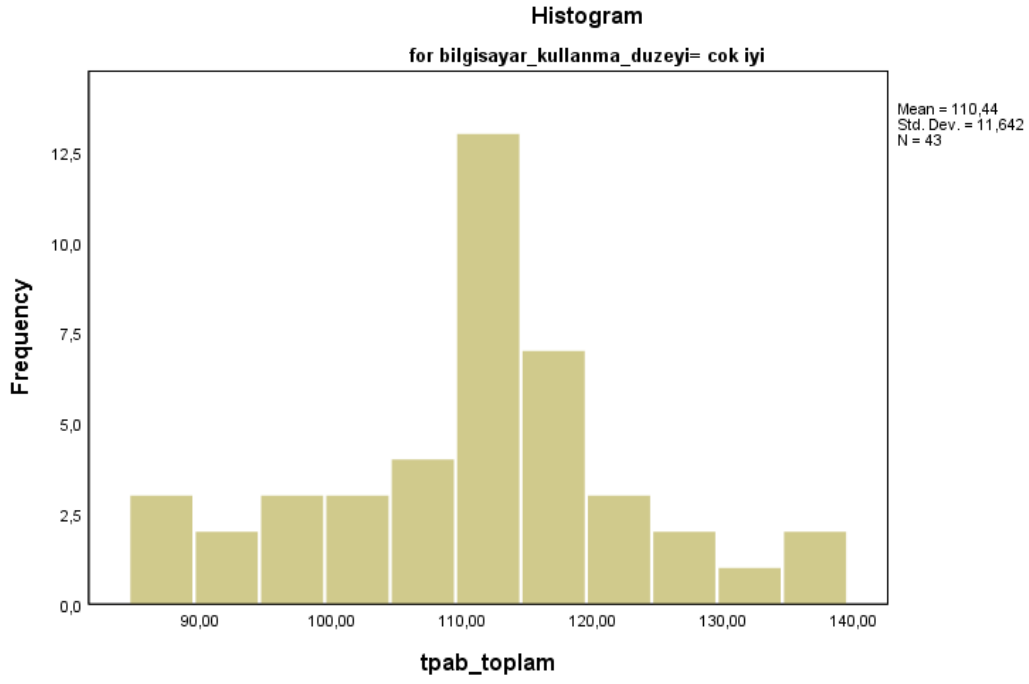
EK-14 BİLGİSAYAR KULLANMA DÜZEYLERİNE GÖRE İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ TPAB PUANLARINA İLİŞKİN HİSTOGRAM GRAFİKLERİ



Şekil E. 14. Orta Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 15. İyi Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği



Şekil E. 16. Çok İyi Düzeyde Bilgisayar Kullanan İlköğretim Öğretmen Adaylarının TPAB Puanlarına İlişkin Histogram Grafiği

EK-15. KİŞİSEL BİLGİ FORMU

Kişisel Bilgi Formu

Kişisel Bilgiler

Cinsiyet: () Kadın () Erkek

Yaş: ()

Bilgisayar Kullanabilme Düzeyiniz: () Düşük () Orta () İyi () Çok

İyi

Online Dersler Dışında Bilgisayar Kullanma Sıklığı: () Her gün () Birkaç günde bir () Haftada bir () Daha az

Matematik öğretimiyle ilgili haberdar olduğunuz bilgisayar yazılımlarının (internet Siteleri, uygulamalar, ücretli eğitim paketleri gibi...) isimleri:

.....

.....

.....

EK-16. TPAB ÖLÇEĞİ

Sayın öğretmen adayı, bu ölçek ilköğretim matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen aşağıdaki ifade edilen her maddeyi okuyup sizi en doğru yansıtan sadece bir yanıtı işaretleyiniz. Cevaplarınız gizli tutulacaktır. Ölçeği doldurmaya zaman ayırdığınız ve bilime katkı sağladığınız için teşekkür ederim.

Onur DOĞAN

5= Kesinlikle katılıyorum

4= Katılıyorum

3= Kararsızım

2= Katılmıyorum

1= Kesinlikle katılmıyorum

TPAB ÖLÇEĞİ	Kes inli kle katı lmı yor um	K at ıl m ıy or u m	K ar ar sız ım	K atı lıy or u m	Kes inli kle katı lıyo ru m
<i>Teknoloji Bilgisi (TB)</i>					
Teknik problemlerimi nasıl çözeceğimi biliyorum.					
Teknolojiyi kolayca öğrenebilirim.					
Önemli yeni teknolojileri takip ederim.					
Sık sık teknolojiyle vakit geçiririm.					
Farklı teknolojiler hakkında birçok şey biliyorum.					
Kullanmam gereken teknolojiler hakkında teknik becerilere sahibim.					

<i>Matematik Bilgisi (MB)</i>					
Matematik hakkında yeterli bilgiye sahibim.					
Matematikselse düşünme tarzını kullanabilirim.					
Matematik anlayışımı geliştirecek çeşitli yöntem ve stratejilere sahibim.					
<i>Matematik Öğretim Bilgisi (MÖB)</i>					
Sınıftaki öğrenci performansını nasıl değerlendireceğimi biliyorum.					
Öğrencilerin şu an neyi anladıkları neyi anlamadıklarına dayanarak öğretimimi uyarlayabilirim.					
Öğretim stilimi farklı öğrencilere uyarlayabilirim					
Çeşitli şekillerde öğrencinin öğrenmesini değerlendirebilirim					
Sınıf ortamında çeşitli öğretim yaklaşımlarını kullanabilirim.					
Yaygın öğrenci kavrayışlarını ve yanlış kavramalarını biliyorum.					
Sınıf yönetimini nasıl organize edeceğimi ve devam ettireceğimi biliyorum.					
Matematikte öğrencinin düşünmesine ve öğrenmesine rehberlik etmesi için etkili öğretim yaklaşımlarını seçebilirim.					
<i>Matematik Öğretimi Teknoloji Entegrasyonu Bilgisi (MÖTB)</i>					
Bir ders için öğretim yaklaşımlarını geliştirecek teknolojileri seçebilirim.					
Bir ders için öğrencilerin öğrenmesini geliştirecek teknolojileri seçebilirim					
Öğretmen eğitim programım; teknolojiyi sınıfta kullanabileceğim öğretim yaklaşımlarını nasıl etkileyebileceği hakkında daha derin düşünmeme sebep olmuştur.					

Teknolojiyi sınıfımda nasıl kullanacağım hakkında ciddi olarak düşünüyorum.					
Öğrendiğim teknolojilerin kullanımını farklı öğretim aktivitelerine uyarlayabilirim.					
Ne öğrettiğimi, nasıl öğrettiğimi ve öğrencilerin nasıl öğrendiğini geliştiren teknolojileri sınıfımda kullanmak için seçebilirim.					
Sınıfımda konu alanım ile ilgili olarak öğrendiğim öğretim yaklaşımlarını, teknolojileri ve içeriği birleştiren stratejileri kullanabilirim.					
Okulumdaki ve/veya ilçemdeki diğer öğretmenlere öğretim yaklaşımlarının, teknolojilerin ve içeriğin kullanımını koordine edebilmek için yardım etmede öncülük yapabilirim.					
Bir ders için içeriği geliştirecek teknolojileri seçebilirim.					
Matematik, teknoloji ve öğretim yaklaşımlarını uygun bir şekilde bir araya getiren dersleri öğretebilirim					

EK-17. KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME MODELLEME ANKETİ

Sayın öğretmen adayı, öncelikle vereceğiniz cevapların herhangi bir okul notunuza etki etmeyeceğini belirtmek isterim. Bu çalışma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kesirlerde çarpma ve bölme konusundaki modelleme yeterliliklerini ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen aşağıdaki sorulara bu doğrultuda bakıp kendinizce en uygun şekilde çözünüz. Zaman ayırdığınız için teşekkür ederim.

Onur DOĞAN

a- $3 \times \frac{1}{2}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

b- $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

c- $\frac{3}{5} \times \frac{1}{2}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

d- $\frac{2}{5} \div \frac{1}{2}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

e- $2 \div \frac{1}{2}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

f- $\frac{3}{5} \times \frac{1}{4}$ İşlemini modelleyerek açıklayınız

EK-18. ETİK KURUL ONAYI

Evrak Tarih ve Sayısı: 04.03.2022-309339



T.C
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu
KURUL KARARI



TOPLANTI TARİHİ : 03.03.2022
TOPLANTI SAYISI : 04
KARAR SAYISI : 93

Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü öğretim üyesi **Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ**'ın danışmanlığını, **Abdullah Onur DOĞAN**'ın araştırmacılığını üstlendiği, "*İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) ile Kesirlerde Çarpma Bölme Konusundaki Matematiksel Modelleme Yeterlilikleri Arasındaki İlişki*" konulu çalışmanın, fikri hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölççeğine ilişkin sorumluluğun başvurucaya ait olmak üzere, proje süresince uygulanmasının etik olarak **uygun olduğuna** oy birliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Hilmi DEMİRKAYA
Kurul Başkanı

Başkan
Prof. Dr.
Hilmi DEMİRKAYA

Başkan Yrd.
Prof. Dr.
Sibel MEHTER AYKIN

Üye
Prof. Dr.
Ebru İÇİGEN

Üye
Prof. Dr.
Nurşen ADAK

Üye
Prof. Dr.
Sibel PAŞAOĞLU YÖNDEM

Üye
Prof. Dr.
Taner KORKUT

Üye
Prof. Dr.
Gökhan AKYÜZ

EK-19. TPAB ÖLÇEĞİ İZİNİ

TPAB Ölçeği

From: F.TUBADIKKARTINOVEZ

To:

Date: Wednesday, November 18, 2020, 11:06 PM GMT+3

Sayın Onur Doğan ilgili ölçeği çalışmanızda kullanabilirsiniz. Sonuçlardan haberdar ederseniz sevinirim iyi çalışmalar dilerim

Doç.Dr. Filiz Tuba Dikkartin Övez
Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fen Ve Matematik Alanlar Eğitimi

----- Orijinal Mesaj -----

Kimden: Onur Doğan

Kime:

Gönderilenler: Mon, 16 Nov 2020 09:41:10 +0200 (EET)

Konu: TPAB Ölçeği

Sayın Dikkartin Övez

İsmim Onur Doğan. Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi alanında tezli yüksek lisans öğrencisiyim. Yüksek lisans tezim için çalışacağım konu ilköğretim matematik öğretmenleri adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileriyle ilgili. Sayın Gözde Akyüz ile birlikte yaptığınız "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Yapılarının Modellenmesi" isimli çalışmayı incelediğimde çevirisini yaptığınız ve geçerlik güvenilirliğini test ettiğiniz "TPAB Ölçeği" ni izninizle çalışmamda kullanmak istiyorum. İlginiz için teşekkür eder iyi çalışmalar dilerim.

Saygılar

Onur Doğan

Ek-20. ÜNİVERSİTELER UYGULAMA İZİNLERİ

Yazın Tarihi ve Sayısı: 29.03.2022-020004



T.C.
ALANYA ALAADDİN KEYKUBAT ÜNİVERSİTESİ
Yazı İşleri ve Evrak Şube Müdürlüğü

Sayı : E-21514439-044-62587
Konu : Anket Talebi (Abdullah Onur DOĞAN)

29.03.2022

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) 21.03.2022 tarih ve 317646 sayılı yazınız.
b) 25.03.2022 tarih ve 61841 sayılı yazımız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdullah Onur DOĞAN'ın, Doç. Dr. Ramazan KARATAŞ danışmanlığında "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) ile Kesirlerde Çarpma Bölme Konusundaki Matematiksel Modelleme Yeterlilikleri Arasındaki İlişki" isimli tez çalışması kapsamında hazırlanan anket uygulaması talebinize ilişkin ilgi (a) yazınız Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Dekanlığına bildirilmiştir.

Bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Özgür Kasım AYDEMİR
Rektör a.
Rektör Yardımcısı



T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Fakültesi



Sayı : E-60509273-100-89270
Konu : Araştırma İzni - Abdullah Onur DOĞAN

29.03.2022
30.03.2022

REKTÖRLÜK MAKAMINA
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığına)

İlgi : 22.03.2022 tarihli ve 70813604-100-E.88292 sayılı yazı.

Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdullah Onur DOĞAN'ın, "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) ile Kesirlerde Çarpma Bölme Konusundaki Matematiksel Modelleme Yeterlilikleri Arasındaki İlişki" başlıklı tez çalışması kapsamında 30.03.2022 - 30.04.2022 tarihleri arasında Fakültemizde öğrenim gören İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı 4. sınıf öğrencilerimize yönelik uygulama çalışması yapma isteği Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

Prof.Dr. Ahmet Ali GAZEL
Dekan

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSM5UFFS5S

Belge Takip Adresi :
<https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5381&eD=BSL5UFFUHB&eS=89270>

Adres:Ahmet Necdet Sezer Kampüsü, 1. Eğitim Binası, 03030, AFYONKARAHİSAR
Telefon:0272 228 13 26 Faks:0 272 228 14 19
e-Posta:afgeitim@aku.edu.tr
Kep Adresi:aku@hs01.kep.tr

Bilgi için: Gamze Koç
Unvanı: Memur



Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : E-93282220-302.08.01-187922
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı Anket
Uygulama İzni-Abdullah Onur DOĞAN

25.03.2022

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : a) Eğitim Fakültesi Dekanlığının 24.03.2022 tarihli ve E-62297456-044-187199 sayılı yazısı.
b) 21.03.2022 tarihli ve E-50913635-302.08.01-317646 sayılı yazınız.

Üniversiteniz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Abdullah Onur DOĞAN'ın "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri (TPAB) ile Kesirlerde Çarpma Bölme Konusundaki Matematiksel Modelleme Yeterlilikleri Arasındaki İlişki" başlıklı tez çalışması kapsamında, Üniversitemiz Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı 4. sınıf öğrencilerine ölçek uygulama talebi Rektörlüğümüzce uygun bulunmuştur.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

Prof. Dr. Ahmet KUTLUHAN
Rektör

Ek: İlgi (a) Yazı (2 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSCNY458EJ Pin Kodu :41162

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/pau-cbys>

Adres:Kınıklı Yerleşkesi Rektörlük Binası 20160/DENİZLİ

Telefon:0 (258) 296 21 51 Faks:0 (258) 296 23 32

e-Posta:oid@pau.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.pau.edu.tr/oidb

Keş Adresi: paurektorluk@hs01.kep.tr

Bilgi için: Fatma SÜLEÇ (Semra İNCEL Vekaletiyle)

Unvanı: Bilgisayar İşletmeni Vekili



Tel No: 0 258 296 2299

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Abdullah Onur Doğan

Doğum Yeri ve Tarihi :

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi : Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği (2015-2019, 3.19 /4.00)

Yüksek Lisans Öğrenimi : Akdeniz Üniversitesi Matematik Eğitimi (2019-Halen)

Bildiği Yabancı Diller : İngilizce, Rumence

Projeler : Erasmus+ Öğrenim Hareketliliği-Romanya-(2017-2018)

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar : TED Antalya Koleji- Matematik Öğretmeni (2019-2021)
Gostudent- Matematik Öğretmeni (2021- ..)

İletişim

E-Posta Adresi :

Tarih : .../.../...

İNTİHAL RAPORU

7/1/22, 4:11 PM

Turnitin Orijinallik Raporu

 Turnitin Orijinallik Raporu

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ
ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK
ALAN BİLGİLERİ (TPAB) İLE
KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL
MODELLEME YETERLİKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ Abdullah Onur Doğan
tarafından

Benzerlik Endeksi	Kaynağa göre Benzerlik
%6	İnternet Sources: %5 Yayımlar: %2 Öğrenci Ödevleri: %1

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENİ
ADAYLARININ TEKNOLOJİK PEDAGOJİK **kaynaklar:**

ALAN BİLGİLERİ (TPAB) İLE
KESİRLERDE ÇARPMA BÖLME
KONUSUNDAKİ MATEMATİKSEL
MODELLEME YETERLİKLERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİ (Abdullah Onur
Doğan_Yüksek Lisans Tezi) den

1 < 1% match (08-Ara-2021 tarihli internet)
<https://9lib.net/document/1y951Izg-egi-ti-m-bi-li-si-m-destekli-matemati-k-oegreti-mi-ni-n-oegrenci-leri-ni-n-akademik-basarisina.html>

01-Tem-2022 14:11 +03' de işleme
kondu
NUMARA: 1865400755
Kelime Sayısı: 14631

2 < 1% match (09-May-2022 tarihli internet)
<https://9lib.net/article/uygulay%C4%B1c%C4%B1lar-%CC%87%C3%A7in-%C3%B6neriler-sonu%C3%A7-ve-%C3%B6neri%C3%87ler.nq7ledoy>

3 < 1% match (11-Ara-2017 tarihli internet)
<http://www.edufixx.com/spss/normallik-testi-nedir-nasil-yapilir/>

4 < 1% match (29-Ağu-2020 tarihli internet)
<http://dspace.marmara.edu.tr/xmlui/handle/11424/54240?locale-attribute=de&show=full>

5 < 1% match (27-Ağu-2020 tarihli internet)
<http://dspace.marmara.edu.tr/xmlui/handle/11424/52561?locale-attribute=de>

6 < 1% match (19-Eyl-2020 tarihli internet)
<http://dspace.marmara.edu.tr/xmlui/handle/11424/23040?locale-attribute=tr&show=full>

7 < 1% match (11-Oca-2017 tarihli öğrenci ödevleri)
<Submitted to Cumhuriyet University on 2017-01-11>

8 < 1% match (21-Şub-2022 tarihli öğrenci ödevleri)
<Submitted to Ataturk Universitesi on 2022-02-21>

9 < 1% match (13-May-2020 tarihli internet)
<https://www.scribd.com/doc/310758205/Turki-yat-Ara%C5%9Ffirmalari-Dergisi-2016-Bahar>

10 < 1% match (19-Kas-2018 tarihli öğrenci ödevleri)
<Submitted to Balıkesir Üniversitesi on 2018-11-19>

11 < 1% match (24-Mar-2021 tarihli internet)
<https://app.trdizin.gov.tr/yazar/TWpBeU9Ea3dNQT09/tuba-aydogdu-iskenderoglu>

12 < 1% match (26-Şub-2022 tarihli internet)
<https://app.trdizin.gov.tr/yazar/TXpjd01UZ3dNQT09/sevithan-demirdag>

13 < 1% match (17-Şub-2021 tarihli internet)
<https://app.trdizin.gov.tr/makale/TPxVeE1EazVPUT09/formasyon-ogretmen-adaylarinin-teknolojik-pedagogik-alan-bilgisi-tpab-duzeyleri-ile-teknoloji-tutumlari-ve-algilari-arasindaki-iliski>

14 < 1% match (22-Mar-2019 tarihli internet)

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Akdeniz Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

30.08.2022

Abdullah Onur DOĞAN